

345.508

föld és ég

88/3





A METEOR-30 kvázipoláris kutató műhold látható tartományban készült felvétele 1980. augusztus 3-án. A leképezett terület — a kép közepén a Kárpát-medence — fölött jobbra derült idő uralkodik (Meteorológiai műholdak című cikkünkhöz)

föld és ég

A TUDOMÁNYOS
ISMERETTERJESZTŐ TÁRSULAT
CSILLAGÁSZATI—ŰRKUTATÁSI,
FÖLDTUDOMÁNYI
ÉS ORSZÁGJÁRÁS-VEZETŐI
FOLYÓIRATA

Megjelenik havonként

XXIII. ÉVFOLYAM 3. SZÁM
1988. MÁRCIUS

Főszerkesztő: **DR. VASVÁRY ARTÚR**
Rovatszerkesztők: **HEGEDŰS ERNŐ**
ORHA ZOLTÁN
Szerkesztőség:
Budapest, XI., Bocskai út 37. 1113
Telefon: 868-239

Szerkesztőbizottság:
DR. ALMÁR IVÁN (elnök)
dr. Balázs Lajos, dr. Fejes István,
Hegedűs Tibor, dr. Horváth András,
ifj. dr. Kálmán Béla, dr. Kaszap András,
dr. Kulin György, dr. Marik Miklós,
dr. Mérő József, dr. Meskó Attila,
dr. Miczek György, dr. Nagy Sándor,
dr. Papp-Váry Árpád,
dr. Pataki Béla Pál,
Ponori Thewrewk Aurél,
Schalk Gyula, dr. Somogyi Sándor,
dr. Szurovy Géza, dr. Vasváry Artúr,
dr. Végh Sándorné, Zoltai Márta

Felelős kiadó:
VÁGNER FERENC vezérigazgató
Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat
Budapest, VIII., Blaha Lujza tér 3. 1959
Telefon: 343-100

88 80137 Pannon Nyomda, Veszprém
Felelős vezető:
DANÓCZY BALÁZS igazgató
INDEX: 25 304
HU ISSN 0015—539X

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bár-
mely postahivatalnál, a kézbesítőknél és a
Posta Hírlapelőfizetési és Lapellátási Iro-
dánál (HELIR, Budapest 1900) közvetlenül
vagy postautalványon, valamint átutalás-
sal a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jel-
zőszámra. Előfizetési díj egy évre 120 Ft.
Egyes szám ára 10 Ft. Külföldön terjeszti a
Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi
Vállalat (Budapest, 62, Postafiók 149. H—
1389) és külföldi bizományosai. Szocialista
országokban az ottani postahivatalok útján
lehet előfizetni a folyóiratra.
Meg nem rendelt kéziratokat
és képeket nem örzünk meg és nem
küldünk vissza!

TARTALOM

CONTENTS — INHALT — СОДЕРЖАНИЕ

Dr. Tanczer Tibor 66
Meteorológiai műholdak
Meteorological Satellites
Meteorologische Satelliten
Метеорологические ИСЗ

Hangrád Lajos 71
A cseh Óriás-hegység
The Giant Mountain in Bohemia
Das böhmische Riesengebirge
Чешские горы «Великан»

Schuminszky Nándor 76
Űrrepülőgépek 3.
Space shuttles 3.
Space shuttles 3.
Космические самолёты 3.

Török Zsolt 85
A tér képe: a térkép
Room + Picture = Map
Raum + Bild = Landkarte
Пространство + картина = карта

A CÍMOLDALON:

A Meteosat-1 meteorológiai mesterséges hold
látható fényben készült felvétele. A kép hamis
színezéssel készült, mivel így meteorológiai
szempontból könnyebben kiértékelhető. A hold
a Guineai-öböl fölött — kb. 36 000 km magas
— geostacionárius pályán tartózkodik
(Meteorológiai műholdak című cikkünkhöz)

1-
KÖNYVTÁRA
JENIA

Meteorológiai műholdak

A műholdas megfigyelések alapja a földfelszínről és a légkörből (Föld-légkör rendszerből) a világűrbe távozó elektromágneses sugárzás érzékelése. Ez a sugárzás, eredetét tekintve, lényegében háromféle: egyrészt a Föld-légkör rendszerből visszaverődő és szóródó rövidhullámú napsugárzás, másrészt magának a rendszernek hosszúhullámú kisugárzása, emellett számításba jön még a műhold által kibocsátott és oda-vissza jutó mikrohullámú sugárzás is (radarelv).

Meteorológiai megfigyelések lehetőségei a világűrből

A földfelszínről és a légkörből induló elektromágneses sugárzás, a légköri ablakok, a légkört alkotó gázok elnyelési sávjainak sajátos eloszlása gazdag lehetőséget kínál a földfelszín és a légkör fizikai paramétereinek műholdas megfigyelésére. Vegyük sorra, hogy a légköri elnyelés sajátos alakulása milyen lehetőségeket rejt magában a meteorológiai megfigyelések számára az elektromágneses színek rövid- és hosszúhullámú szakaszán.

Rövidhullámon elsősorban a látható fény tartománya alkalmas műholdas megfigyelések végzésére, mivel itt az elnyelés mértéke csekély. További kedvező körülményt jelent, hogy ide (kb. $0,5\ \mu\text{m}$) esik a napsugárzás maximuma.

A műholdra jutó sugárzás elsősorban arról tájékoztat, hogy a különböző minőségű felszínek (víz, erdő, mező, város stb.), továbbá a felhőzet milyen mértékben veri vissza a napsugárzást. A megfigyelések jelentősége azok gyakorlati felhasználásában van. Ennek alapja az, hogy a felhőzet sugárzás-visszaverő képessége többszöröse a földfelszínének. Így a megfigyelési adatokban a felhőzet rendszerint igen jól elkülönül a felhőtlen területtől, vagyis a felhőzet jól térképezhető. Az ilyen módon végzett felhőmegfigyelést csak a nappali órákban végezhetjük.

A műholdas megfigyeléseknél a hosszúhullámú sugárzást két részre bontják: középső és távoli infravörös ($3\ \mu\text{m}$ — $1\ \text{mm}$) és mikrohullámú ($0,1$ — $10\ \text{cm}$) tartományra.

A középső és a távoli infravörös tartományban a visszaverődés és a szóródás már elhanyagolható, továbbá a napsugárzásnak sincs számottevő befolyása. Itt a légköri ablakok és elnyelési sávok külön hangsúlyt kapnak.

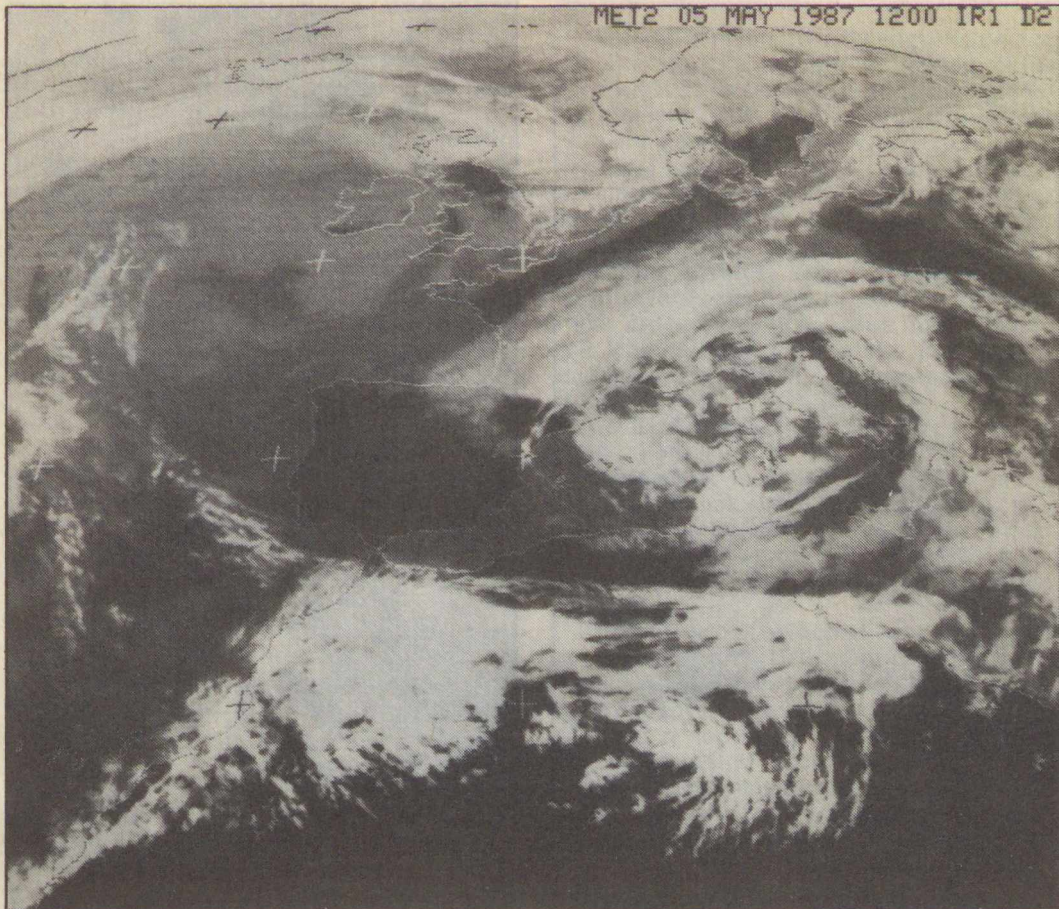
A légköri ablakokban a Föld-légkör rendszer hőmérsékleti sugárzása többé-kevésbé szabadon érvényesülhet a világűr felé. Így a műholdon mért sugárzás intenzitásából a sugárzó felszín hőmérséklete jó közelítéssel számítható. Különösen a $11\ \mu\text{m}$ -es légköri ablakban folytatott mérés szolgáltathat jól használható adatokat, mivel ide esik a hosszúhullámú kisugárzás maximuma.

Derült időben, a sugárzó felszín a földfelszín, így a műholdra jutó sugárzás intenzitása elsősorban annak hőmérsékletétől függ. Felhőzet jelenlétének az aktív felszín a felhő teteje, tehát a műholdon mért sugárzásból a felhőzet hőmérséklete határozható meg. Nyilvánvaló, hogy a hőmérséklet függőleges eloszlásának ismeretében a hőmérsékletekhez magassági értékek rendelhetők hozzá. A légköri ablakokban mért sugárzási adatok alapján lehetőség van a felhőzet horizontális és magasság szerinti eloszlásának tanulmányozására nappal és éjjel is. Az elnyelési sávokban a légkörre vonatkozó információhoz juthatunk. Ha az elnyelő gáz különböző hullámhosszakon mért intenzitáseloszlása — ún. profilja — ismert, a műholdas sugárzásmérésből a magasság szerinti (vertikális) hőmérséklet eloszlás számítható. Ez az ún. műholdas hőmérsékleti szondázás. A gyakorlati megoldás során az elnyelési sávban több hullámhosszon végeznek sugárzásmérést. Minden mérési adat más-más légréteg átlagos hőmérsékleti viszonyaira jellemző.

A függőleges hőmérséklet-eloszlás ismeretében viszont a műholdas sugárzásmérés alapján az elnyelő gáz vertikális profilja határozható meg. Így meghatározhatjuk a víz profilját, az ózon és más gázok sűrűségeloszlását is. Az említett mérések nehézségekbe ütköznek, ha felhőzet is van, mivel a felhő elnyeli az infravörös sugárzást. Ilyenkor a felhő alatti állapotra legfeljebb becslést adhatunk.

A mikrohullámú tartományban a Föld-légkör rendszer kisugárzása több nagyságrenddel kisebb, mint az infravörös hullámhosszakon. Ez különleges méréstechnikai problémát vet fel a műholdas megfigyelés szempontjából. Ez azt jelenti, hogy csak durva (többször $10\ \text{km}$ -től a $100\ \text{km}$ -t is meghaladó) felbontás alkalmazható.

A tengerek fölött a mikrohullámú megfigyelések felhasználhatók a csapadéktevékenység



A METEOSAT-2 geostacionárius műhold infravörös tartományban készült felvételének részlete 1987. május 5-én 12^h UT-kor. A képen egy mediterrán ciklon felhőrendszere látható

és -intenzitás megállapítására. A mikrohullámú adatokból ezenfelül következtethetünk a tengerállapotról, meghatározható a *talajnedvesség*, elkülöníthető az *olvadó hó- és jégfelszín* is. Mivel a mikrohullámokat a felhőzet átereszti, felvételével a függőleges hőmérsékleti profil a felhő alatti légrétegre vonatkozóan is előállítható. Így például egyes felhőkben elkülöníthető a folyékony víz és a jég tartománya.

A meteorológiai műholdak felépítése és működése

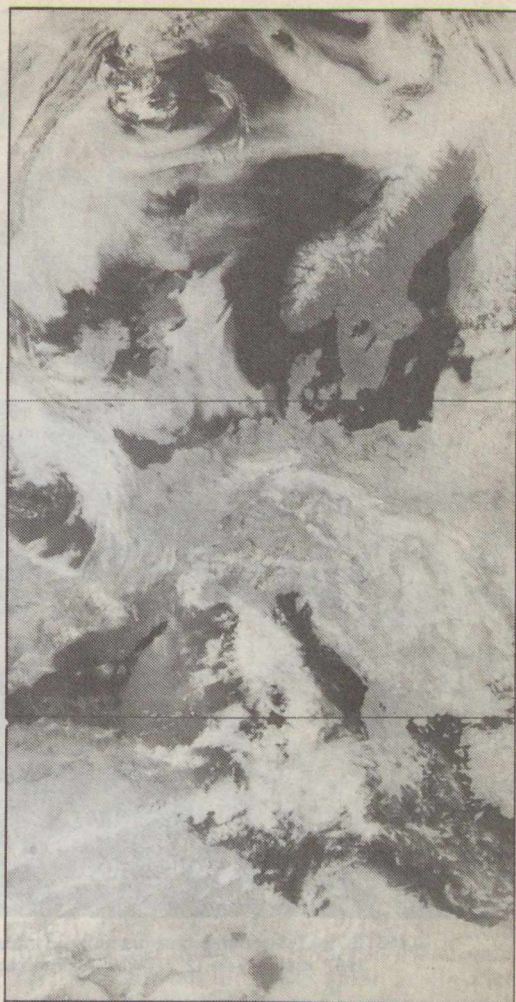
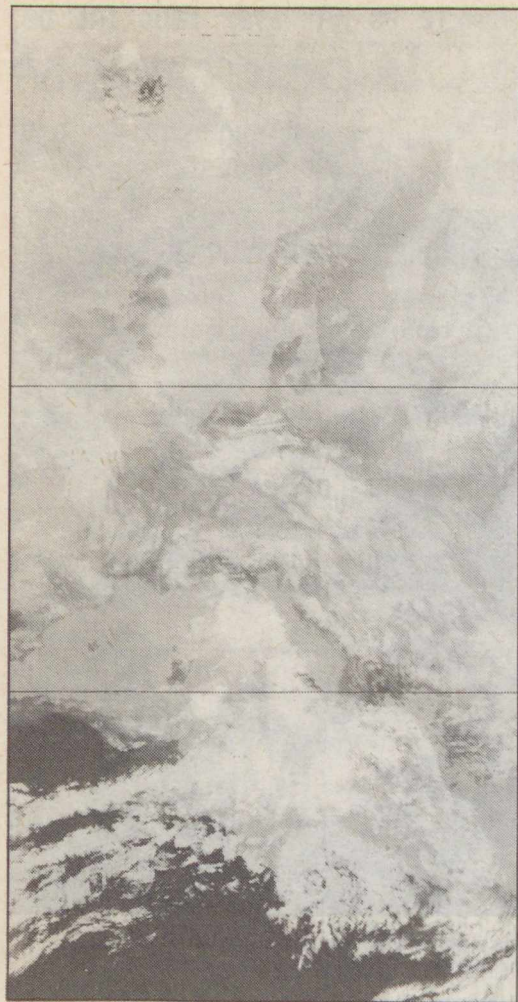
Meteorológiai műholdnak nevezzük az olyan, Föld körül keringő objektumot, amely az említett megfigyelési lehetőségek valamelyikét végzi, és az adatokat kisugározza. Ahhoz, hogy a műhold a feladatának eleget tegyen, bonyolult technikai egységek együttesének jól összehan-

golt működésére van szükség. A műhold legfontosabb funkcionális egységei: 1 — a megfigyelő rendszer, 2 — az energiaellátó rendszer, 3 — az orientációs és stabilizációs rendszer, 4 — az információkezelő rendszer és 5 — a rádiós kapcsolatot fenntartó rendszer.

A leírtak alapján nyilvánvaló, hogy a *műholdas meteorológiai megfigyelések alapján véve sugárzásmérési feladatot jelentenek*. A megfigyelési adatok kétféle természetűek: 1 — képi formátumú áttekintést nyújtanak (leképezés), 2 — mérési adatokat szolgáltatnak (pl. műholdas szondázás).

Az első módszerhez a legkedvezőbb lehetőségek a *látható és a közép- és infravörös tartományban* kínálóznak. Így a kapott képek jó felbontásúak lesznek, azaz finom részleteket is el lehet különíteni egymástól.

Jóllehet, napjainkban a *leképezés technikája* eléggé egyöntetű (ún. sávos letapogatást használnak), a teljesség kedvéért megemlítjük,



A NOAA-9 kvázipoláris műhold infravörös — a kép bal oldalán — és látható tartományban készült felvétele 1987. május 24-én 13^h 40^m UT-kor. Európa fölött változatos felhőtakaró helyezkedik el

hogy a meteorológiai műholdakon kezdetben televíziós (tv) kamerával folytattak leképezést. Ennek a megoldásnak a lényege az, hogy egy optikai lencse néhány millisekundum alatt előállíthatja a megfigyelési terület képét a látható fényre érzékeny televíziós képbontó cső ernyőjén. Megfelelő átalakítás után kerülhet sor az adatok rádióval történő kisugárzására. Ennek megtörténtével a kép törlésre kerül, majd bizonyos időközönként a folyamat megismétlődik. (Így működött pl. a TIROS és az ESSA műholdak leképező rendszere.)

A tv-kamera látószögét úgy választják meg, hogy a pályán egymás után és az egymás melletti pályákon készült képek lehetőség szerint érintsék egymást. A letapogatás során a földfelszínen km-es nagyságrendű területeket

lehet megkülönböztetni. A készülő kép fényképszerű lesz.

Kidolgozták a televíziós leképezés egy másik változatát is. Ennek fő jellemzője, hogy a leképezés (a letapogatás és a léptetés) folyamatos, tehát nincs képtárolás. Ezt a tv-kamerarendszert alkalmazták a Nimbus és az ATS műholdakon.

A televíziós leképező rendszerek csak a látható tartományban működnek. Ha a leképezést más tartományban kívánjuk végrehajtani, azt megfelelő szűrő és sugárzásmérő alkalmazásával érhetjük el. Természetesen e módszer a látható hullámhosszakra is kiterjeszthető.

A közel a meridiánok mentén keringő ún. kvázipoláris műholdakon a sávos sugárzásmé-

rés (leképezés) a műhold haladására merőleges síkban ingázó, vagy teljes körfordulást végző tükörrel történik. A tükör gyors mozgása (a jelenlegi műholdaknál pl. 120—360 fordulat/perc) miatt a letapogatás a pályára merőlegesnek tekinthető. *A kép kialakulását, a letapogatási sávok tovahelyeződését a műhold mozgása biztosítja.* A megfigyelő rendszer pillanatnyi látószögét (felbontását) úgy választják meg, hogy az egymás utáni sávok — legalábbis a vetületi pálya körül — folyamatos leképezést szolgáltatassanak. Ebben az esetben ugyanis a horizont felé haladva az egymás utáni sávok már átfedést rejtenek magukban. *A leképezés általában 2—3000 km széles sávra terjed ki.*

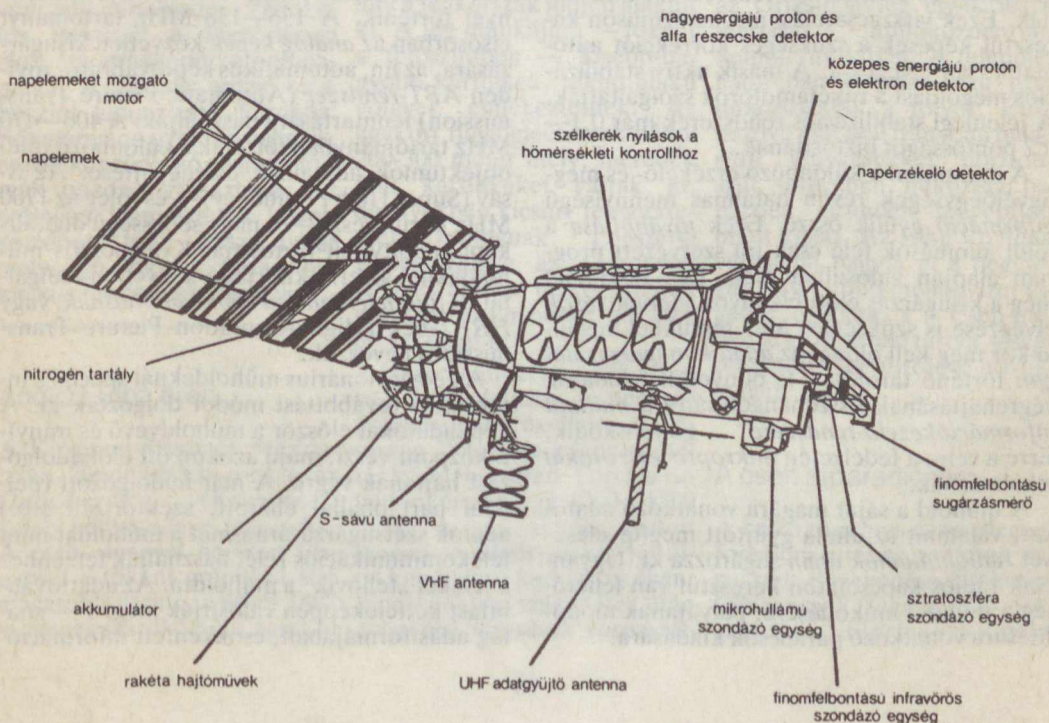
A Föld forgásával szinkronmozgást végző ún. *geostacionárius* műholdakon alkalmazott sávos letapogatású leképező rendszer a műholdnak a Föld forgástengelyével párhuzamos tengely (amely egyben a műhold szimmetria-tengelye is) körüli forgását használja ki (általában 100 fordulat/perc). A sorok észak—déli (vagy dél—északi) irányú tovahelyeződése egy *mechanikus léptetőberendezésnek* köszönhető. Itt is alapvető követelmény, hogy a letapogató rendszer látószöge akkora legyen, hogy az egymás utáni sorok folyamatos képpé álljanak össze. Ilyenkor *a megfigyelési tartomány az egész földkorong*, amely fényképszerűen jelenik meg. A leképezés folyamatos, *egy-egy kép fél óra alatt készül el.*

Minthogy a műholdra a megfigyelő rendszer felbontásától és a megfigyelt objektumtól függetlenül változó, de csekély sugárzási energia jut, azt mindenekelőtt fel kell erősíteni. Erre a célra általában *Cassegrain-rendszerű tükros teleszkópot* használnak. Csak ezután iktatják be a választott megfigyelési tartomány(ok)hoz tartozó szűrő(ke)t. A szűrés után a sugárzás a sugárzásmérő detektor(ok)ra kerül. Detektorként főleg félvezető kristályokat használnak. Az infravörös detektorokat az üzemszerű működés érdekében 100 K körüli hőmérsékletre kell lehűteni. Ezt a műholdra eső sugárzás leárnýékolásával és fűtőrendszer segítségével érik el.

A sugárzásmérők tulajdonképpen a megfigyelési pontok és a világűr közötti energia különbségének megfelelő elektromos impulzusokat állítanak elő. Az így keletkező jeláramot először felerősítik, majd a korszerű adat-szolgáltató rendszerrel dolgozó műholdakon egy analóg-digitális átalakító segítségével digitalizálják.

A meteorológiai műholdak sokrétű energiaigényét általában kétféle módon, *napelemek és kémiai akkumulátorok* alkalmazásával elégítik ki. Az alapvető energiaforrást a napelemek alkotják. A napelemek jobbára szilíciumkristályokból készített lapocskák, amelyek a nap-sugárzást elektromos energiává alakítják át. Hatásfokuk kb. 10%-os. Egy-egy napelem-cella felülete mindössze néhány cm². A napele-

A NOAA meteorológiai műhold sematikus felépítése



meket vagy a henger alakú műhold palástján, vagy a műholdhoz kapcsolódó sík lapokon (akár a 10 m^2 -t is meghaladó felületen) helyezik el. Gondoskodnak arról, hogy a napelemeket tartalmazó panelek a keringés során a Nap felé forduljanak. A szükséges (néhány száz watt) energiát több mint 10 000 napelem összekapcsolásával érik el. A kémiai akkumulátorok összeköttetésben állnak a napelemekkel, azok által töltődnek fel. Az energiaellátást elsősorban a Föld árnyékos oldalán, valamint nagy energiafelvétel esetén biztosítják. Főleg nikkal—kadmium akkumulátorokat használnak.

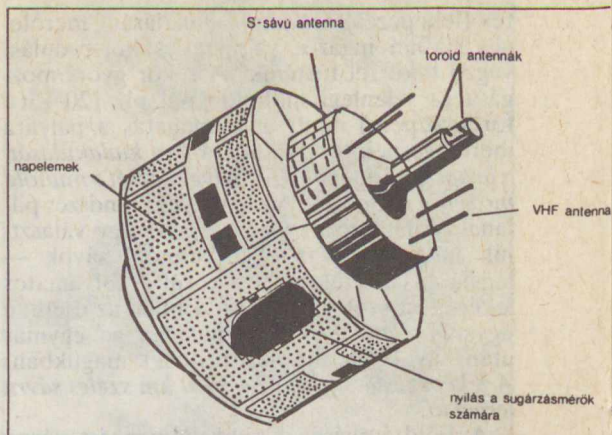
Ahhoz, hogy a műhold normálisan funkcionáljon, a megfigyelő rendszerek jól használható méréseket adjanak, a műhold pályán elfoglalt helyzetét stabilizálni és a megfigyelő rendszerek megfelelő orientációját biztosítani kell. Ezt passzív és aktív technikai megoldásokkal érik el.

A passzív módszer egyetlen tengelyre vonatkoztatott forgásstabilizációt jelent. A műhold forgástengelye (amely egyúttal szimmetriatengely is) az állócsillagokhoz képest változatlan marad. Ilyen stabilizációs rendszert valósítottak meg a TIROS és ESSA műholdaknál, jelenleg pedig a geostacionárius műholdakon alkalmazzák. Kis rakétamotorok segítségével lehetőség van a forgási sebesség szabályozására.

Aktív módszerrel dolgoznak azok a műholdak, amelyeken már három tengelyre vonatkozó stabilizációt valósítanak meg. Az aktív stabilizációhoz elektromotorral hajtott pörgettyűket és elektromos tekercseket használnak. Ezek visszacsatolási mechanizmuson keresztül képesek a szükséges korrekciót automatikusan elvégezni. A másik aktív stabilizációs megoldás a rakétamotorok szolgáltatják. A jelenlegi stabilizációs rendszerek már $0,1\text{--}0,2$ pontosságot biztosítanak.

A műholdon a különböző érzékelő- és megfigyelőegységek révén hatalmas mennyiségű információ gyűlik össze. Ezek továbbítása a földi állomások felé csak jól szervezett program alapján valósulhat meg. Egy részüknél még a kisugárzás előtt bizonyos feldolgozások elvégzése is szükséges. Más részüknél ugyanakkor meg kell oldani az adatok mágnesszalagon történő tárolását. E bonyolult feladatok végrehajtásának összehangolásáról a műhold információkezelő-rendszere gondoskodik. Erre a célra a fedélzetén mikroprocesszorokat alkalmaznak.

A műhold a saját magára vonatkozó adatokat, valamint az általa gyűjtött megfigyeléseket rádióhullámok útján sugározza ki. Ugyancsak rádiós kapcsolaton keresztül van lehetőség a műhold működésére, pályájának módosítására vonatkozó parancsok kiadására.



A METEOSAT meteorológiai műhold sematikus felépítése

A műholdadatok kisugárzása kétféleképpen történik. Az egyik megoldásnál az adatok először mágnesszalagra kerülnek, és csak az irányítóállomás rádiós parancsára kezdődik meg a kisugárzás. Ezt használják pl. a globális adatgyűjtésnél. A másik megoldás esetében a műhold az adatokat a megfigyeléssel egyidejűleg azonnal kisugározza. Gyakorlati jelentősége ez utóbbinak a nagyobb, mivel ilyen módon bármelyik, alkalmas vevőkészülékkel ellátott meteorológiai szolgálat hozzájuthat a műholdas információkhoz.

A képi adatok kisugárzása a kvázipoláris műholdaknál általában 5 W -os, a geostacionárius műholdaknál pedig 40 W -os teljesítménnyel történik. A $136\text{--}138\text{ MHz}$ tartományt elsősorban az analóg képek közvetlen kisugárzására, az ún. automatikus képtovábbító, röviden APT-rendszer (Automatic Picture Transmission) fenntartására használják. A $400\text{--}470\text{ MHz}$ tartományban történik a különböző földi objektumok adatainak összegyűjtése. Az S-sáv (Super High Frequency) — és főleg az 1700 MHz körüli része — a nagy sebességű digitális képi adatátvitelt biztosítja. Kvázipoláris műholdaknál az erre kiterjedő közvetlen szolgáltatást finom felbontású képtovábbításnak, vagy HRPT-nek (High Resolution Picture Transmission) nevezzük.

A geostacionárius műholdaknál speciális információ továbbítási módot dolgoztak ki. A képi adatokat először a műholdvevő és irányítóközpont veszi, majd azokon ott előfeldolgozást hajtanak végre. A már feldolgozott (például partvonallal ellátott, szektorizált stb.) adatok szétsugárzására ismét a műholdat mint telekommunikációs relét használják fel: ehhez a jeleket „fellövik” a műholdra. Az adattovábbítást kétféleképpen valósítják meg: 1 — analóg adás formájában, csökkentett információ-

tartalommal (WEFAX = Weather Facsimile) és 2 — eredeti felbontással, digitális formában. A WEFAX-adás keretében a feldolgozott műholdfelvételeken kívül hagyományos meteorológiai térképeket (szinoptikus analíziseket és előrejelzéseket), szöveges üzeneteket is továbbítanak. A geostacionárius műholdaknál a felvételek szétsugárzására minden esetben az S-sávot veszik igénybe.

A jelenlegi műholdas megfigyelő rendszer az Egyenlítő körül elhelyezett geostacionárius műholdakból (szám szerint öt) és a mintegy 900 km magasságban keringő kvázipoláris holdakból áll. A geostacionárius műholdak közül Európában a Guineai-öböl fölé elhelyezett

METEOSAT adásai vehetők. Kvázipoláris meteorológiai műholdakat az Egyesült Államok és a Szovjetunió működtet, NOAA, illetve METEOR elnevezéssel. A geostacionárius műholdak elsősorban leképezést folytatnak, és ezt az időjárás folyamatos szemmel tartására használják fel. A kvázipoláris műholdak jelentősége a sokrétű megfigyelésben (multispektrális leképezés, függőleges szondázás, mikrohullámú letapogatás), a finom felbontásban és az adatok globalitásában van. A műholdadatok mind jobban beépülnek az időjárás analízisébe és előre jelzésébe.

DR. TÁNCZER TIBOR

A cseh Óriás- hegység

A Cseh-medencét körülvevő peremhegységek közül legmagasabbra a Szudéták ókori kristályos kőzetekből felépülő vonulata emelkedik. Változatos felszínét a földtörténeti ókor óta ismétlődő kéregmozgások, a glaciális erózió és a felszíni lepusztulás formálta. Kőzetanyaga gyakran változik, ennek köszönhető a felszínformák gazdag választéka. Az erőteljes kiemelkedés következtében több száz méter mélységű völgyek, tágas tektonikus medencék tagolják.

Ahol az Elba ered . . .

A Központi-Szudéták féloldasan kiemelkedett tönkje az Óriás-hegység (Krkonosé), amely két vonulatra tagolódik. A cseh—lengyel határon tornyosul a főként gránitból álló magasabb gerinc, amiből 1602 m magas szarukőcsúcs ágasko-

dik, a Sněžka (Havas). Ez egyben Csehország legmagasabb pontja. A belső vonulat az ún. Cseh-gerinc alacsonyabb és főként csillámpala alkotja.

A Krkonosé nevének eredete a mondák homályába vész. A vidék lakói évszázadokon keresztül hittek a hegyek és az erdők hosszú szakállú, jó és rossz tulajdonságokkal felruházott manóinak létezésében. A német ajkú hegylakók jószágos manócskája, a Rübzahl lett a hegység cseh nyelvű névadója.

Az Óriás-hegység mai arculata a jégkorszak idején alakult ki. A jég munkájára — főként a tetőszintben — kisebb-nagyobb kárfulkék, teknő alakú völgyek emlékeztetnek. Az egykori függőgleccserek néhol 200-300 méter mély, meredek falú kárfulkéket vájtak ki, amelyekben kicsiny tengerszemek csillognak. Legszebb gleccservölgye az *Upa-patak völgye*, ahol a jégkorszakban mintegy hét km hosszú gleccser ereszkedett le.

Hasonlóan szép az *Elba* (Labe) felső folyása a hegység északnyugati részében. Csehország fő folyója a lengyel határ közelében ered. Forrása tulajdonképpen egy 1200—1300 méter magas, simára gyalult fennsíkon található, egy jég által kimélyített kis kárfulkéban. Innen néhány száz méter után gyönyörű vízesések sorozatán

zúdul le komor sziklafalakkal közrefogott medrébe. E szakaszon hatalmas sziklatömbökkel borított hegyoldalon kanyarog a turistaút, ahonnan követni lehet a vadul harsogó víz útját. A vízesést követően a völgy tengelyében fut az Elba. Helyenként mindkét oldalon mocsaras, süppedős lapályok kísérik, a völgytalp hordalékkal feltöltött részei ezek, melyekbe nagy ívű meanderek vágódtnak. Ezután esése megnövekszik, hatalmas gránitpadokon szétterülve, kisebb-nagyobb zuhogókat alkotva eléri az Óriás-hegység egyik legismertebb üdülőközpontját, Spindlerův Mlýnt. A település határában csendes vizű tóvá duzzasztották a folyót. Ettől kezdve már déli irányban halad sűrű fenyvesekkel borított, szűk völgyében, miközben bal partján kitűnően megépített műút kíséri. Az *Elba Vrchlabí* városánál hagyja el a hegységet, egyre több mellékvízet fogadva magába, s a Cseh-medence közepe felé tartva, Csehország fő vízgyűjtőjévé növi ki magát.

A cseh síparadicsom

A belső turizmus és az idegenforgalom utóbbi években tapasztalt növekedése Csehszlovákia egyik legnagyobb forgalmú turistaközpontjává



A cseh Óriás-hegység térképvázlata. Jelmagyarázat: 1 = a nemzeti park határa, 2 = személyfelvonó, 3 = országhatár

avatta az Óriás-hegységet. Népszerűsége vetekszik a Magas-Tátráéval, aminek több oka is van.

Az Alpok és a Kárpátok mellett Közép-Európa legmagasabbra emelkedett hegytömbje. Igaz, kiterjedése nem nagy, hossza 40 km, szélessége 20 km, de olyan éghajlati adottságokkal rendelkezik, ami télen tömegesen vonzza a téli sportok szerelmeseit.

Éghajlata meglehetősen hűvös, az évi középhőmérséklet mindössze 6 °C, csapadékban rendkívül gazdag, évi 1500–1600 mm. A hegységtől északra egészen a Keleti-tengerig nyílt síkság határolja, így szinte állandóan szeles, az év nagy részében felhőkbe burkolózik. A felemelkedésre kényszerített légtömegek jelentős mennyiségű csapadékkal öntözik. Igazi nyári hó-

napja a július, de ebben az időszakban is gyakoriak a gyors lehűlések, a hatalmas záporok és zivatarok. Nyáron sem ritka a sűrű köd, főleg a völgyekben, ugyanakkor a fennsíkon és hegycsúcsokon vakító a napsütés.

Csapadékban télen sem szűkölködik, nem ritka a háromméteres hó sem, s ami különösen kedvező, hogy átlagosan 100 napig meg is marad. A sokszor novembertől májusig tartó hótakarónak köszönhető a hosszú síszezon, amit jól kiépített sípályák, sífelvonók szolgálnak szerte az egész hegységben. Itt minden az idegenforgalom érdekében történik. Egyre-másra épülnek a szállodák és a magánházak, nyáron jól felszerelt kempingek várják a látogatókat. Az utóbbiakba érdemes legalább fél évvel előbb helyet foglalni, mert a főszezonban erre nincs lehetőség.

Vrchlabí — a Krkonoše „középső kapuja”



A Krkonoše Múzeum Vrchlabíban ►



Az 1200—1300 méter magas Krkonoše-gerinc

Az Elba völgye Špindlerův Mlýntól északra

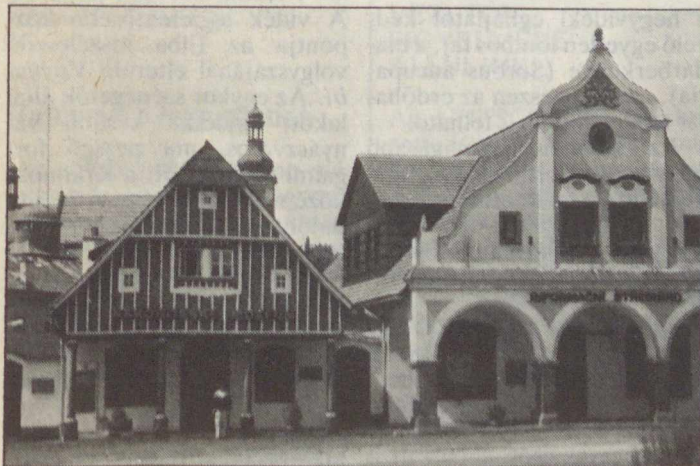
Krkonoše Nemzeti Park

Valamennyi nevezetesebb hegycsúcs elérhető gyalogosan és minden jelentősebb helyen jól ellátott turistaházak, ún. *boudák* fogadják a túrától elfáradt kirándulókat. A maga-

sabb csúcsokat hordozó gránitvonulat hágóin a XVII. század elején sok ezer protestáns hagyta el Csehországot és vágott neki — a vallási türelmetlenség elől menekülve — az Óriás-hegység sziklavilágának. Legtöbben a Sněžkától nyu-

gatra lévő hágón keltek át lengyel földre. 1625-ben egy fabódét építettek a csúcson, erre járó vándorok pihenőhelyül. Németül *baude*, csehül *bouda* volt a neve és ma valamennyi, az Óriás-hegységben épült szálloda, turistaház a *bouda* nevet viseli. Az egykori fabódé helyén ma *Lücní bouda* (Réti bódé) nevű hegyi szálló épült, ahonnan kb. négy km-es turistaút vezet a Sněžka 1602 méter magas csúcsára. Itt étterem, meteorológiai állomás működik és itt ritka lehetőségünk van az „engedély nélküli” határátlépésre, ugyanis a csúcsot kettészeli az országhatár.

A Sněžkán szinte állandóan nagy erejű szél fúj, ezért még a nyári hónapokban is gyakori eset, hogy a kétüléssel felvonót nem működtetik, így a kirándulók kénytelenek gyalogosan leereszkedni a 300 méterrel





A savas esők hatására pusztulásnak indult fenyves

alacsonyabban fekvő Česká bouda nevű állomásig. Az útkopár sziklák között halad, majd megjelennek a borókások, az alacsony termetű gyalogfenyők. Itt-ott magányos, viharszaggatta fenyők tűnnek fel, előfutáraként az alacsonyabb térszínnek (1200 m-től lefelé) fenyveseinek. A hideg, hegyvidéki éghajlatnak megfelelően a növényzet is szolgál néhány meglepetéssel. Az erdőhatár fölötti részekben alpi virágok is fellelhetők, sőt még a sarkvidék néhány növényfajtája is megtalálható: a törpenyír és a sarki zúzmó. Gyakori

a hegyvidéki éghajlatot kedvelő egyetlen lombos faj, a márdárberkenye (*Sorbus aucuparia*), amely egészen az erdőhatár felső szintjéig is felhatol.

Az 1300 méternél magasabb hegyhátak, gerincek kivételével szinte mindenütt sűrű erdőt találunk, 800–900 méterig a vegyes erdők, majd efölött a sötétzöld lucfenyvesek jellemzőek.

Sajnos, ma már az Óriás-hegység sem mentes azoktól a környezeti ártalmaktól, amelyek Nyugat-Európa és Skandinávia erdőit veszélybe sodorták. A savas esők hatása itt is

éreztetni káros befolyását. A bőséges csapadékú hegyvidék nyugati részein kisebb-nagyobb területen megkezdődött a fenyvesek pusztulása. Az Elba-völgyben kanyargó gyalogút fölötti erdők rozsdabarna foltjai figyelmeztetnek a veszélyre. Elhárításuk nehéz feladat elé állítja a környezetvédelem szakembereit.

A természetvédelmi munka a mai értelemben vett turisztika megindulásával egyidős. A XVIII. századtól kezdve a Krkonoše bizonyos részeit természetvédelmi területté nyilvánították, majd 1963-ban létrehozták a Krkonoše Nemzeti Parkot, több mint 40 000 hektárnyi területen. A hegység természeti értékeinek védelméhez közös ügye mindkét országnak, így tulajdonképpen szerves egységet alkot a lengyel oldalon létesült nemzeti parkkal.

Szigorú természetvédelmi rendszabályok óvják a ritka növényeket, a geológiai különlegességeket, a hegyi patakok vizeinek tisztaságát, és a meglehetősen nagy számú vadállományt. Értékes madarai: a nyírfajd, a császármadár és a siketfajd.

A hegység „középső kapuja”

A vidék legjelentősebb központja az Elba kiszélesedő völgyszájánál elterülő *Vrchlabí*. Az egykor szénégetők által lakott falucska később bányászváros, ma pezsgő forgalmi csomópont, a Krkonoše középső részébe vezető út kiindulóhelye. A város észak–déli tengelyében futó főutcáját és téglalap alakú főterét oromfalas, árkádós régi polgárházak szegélyezik, a középkor hangulatát idézve. A főter nyugati sarkában álló műemléki házak adnak otthont a Krkonoše Múzeum néprajzi és ipartörténeti kiállításának. Különösen érde-

kések az egykori ércbányák működő makettjei, valamint a kerámia- és textilipar egykori mestereinek alkotásai.

Aki a hegyvidék jobb megismerésére törekszik, annak meg kell nézni az egykori kolostor épületében lévő állandó kiállítást, amely a hegység geológiai történetét, állat- és növényvilágát mutatja be Kő és élet (Kámen i zivot) címmel.

E gyűjteményre méltán büszkék a csehszlovák muzeológusok. Termesztudósok, lelkes amatőrök és egyszerű hegyilakók sokéves, türelmes gyűjtőmunkájának eredménye ez az Európában páratlan ismeretterjesztő anyag.

A látogatókat 20-25 fős csoportokban vezetik körbe a bemutatótermeken és 100 perc alatt szinte teljes képet kaphatunk a Krkonoše csodálatos hegyi világáról. Mindezt magas technikai színvonalon: egy-egy teremben két-három automata diavetítő illusztrálja színes képekkel a magnetofonról pergő cseh nyelvű kísérfőszöveget, amelyben költők és írók is vallanak a hegység szépségéről s ugyanakkor kicsiny reflektorok világítják meg a vitrinekben elhelyezett tárgyakat, aszerint, hogy éppen melyikről van szó. A látogatás végén hatalmas üvegfal mögött, a természetes körülményeket imitálva, élőben szemlélhető meg az Óriás-hegység madár-, növény- és sziklavilága.

Turizmus a hegységben

Az utóbbi néhány évben már nem ritka az évenkénti egymillió fős látogatósereg az Óriás-hegységben. A látogatók javarészt a hazaiak közül kerülnek ki, de Vrchlabíban és más üdülőhelyeken főleg német szót hallani. Magyar turistával e vidéken csak elvétve találkozhatunk. Ennek oka főként a távolságban rejlik, bár az is igaz, hogy kevesen ismerik hazánk-

ban e hegyvidék természeti értékeit, azt, ami vonzó benne.

A hegységet gépkocsival három helyen járhatjuk be. Nyugaton *Rokytnice* felől egészen az Elba völgye fölérté magasodó ún. Krkonoše-gerincig autózhatunk. Innen már egyórás gyalogút után elérhető a *Labské boudy* (Elba bódé) nevű hegyi szálló és az Elba forrása. Ugyancsak a Nyugat-Krkonoše büszkesége az egész hegység legnagyobb vízirajzi érdekessége, a Mumlapatak vízesése. A vízeséseket *Harrachov* felől közelíthetjük meg a kék jelzés mentén. Környékén a sötétzöld fenyvesek között sí- és szánkópályák sokasága található, s mivel a hegyek itt alacsonyabbak, formáik szelídebbek, így ez a terület a kezdő sízők igazi paradicsoma.

A hegység közepén, a Vrchlabítól 14 km-re fekvő Špindlerův Mlýn nemzetközi híró üdülőközpont. 700–850 m magasán fekvő szétszórt település. A hosszú, 15-20 km-es gyalogtúrák kiindulópontja, sok szállodával, síugró-nagysáncával, sőt motorkerékpár-versenypályával.

A Keleti-Krkonoše az *Úpavölgyén* keresztül járható be. A műút *Pec pod Snežkouig*, a Sněžkára induló drótkötélpá-

lya alsó állomásáig tart. A kétüléses felvonó állomásánál mindig hosszú sorok állnak, gyakran két-három óra is eltelik, míg beülhetünk a libegőbe.

E vidék déli és keleti peremén a kristályos alapkőzetre a Cseh-medencére oly jellemző kréta időszaki homokkőösszlet települt. A gránit és a homokkő találkozásánál fekszik a 300 évnél is idősebb *Janské Lázně* gyógyfürdő. A 23 gyógyforrás vize radioaktív elemeket tartalmaz, segítségével mozgásszervi megbetegedéseket gyógyítanak. E messze földön híres gyógyfürdő 30 °C-os gyógyvize mellett hideg ásványvizeivel is büszkélkedhet. Környékén számos kirándulási hely ismert, legszebb a *Cerná hora* (1299 m), amelyet fülkés felvonóval (lanovka) érhetünk el.

Az Óriás-hegység teljes bejárása és alapos megismerése hosszabb időt igényel. Ennek ellenére négy-öt nap alatt legkezebb részei gépkocsival megismerhetők. Aki vállalja a gyalogtúra fáradalmait, olyan vidékeket ismerhet meg, amelyek eredeti, természetes állapotukban szolgálják a pihenni vágyó ember szórakozását és segítik a természet alapos megismerését.

HANGRÁD LAJOS

ORSZÁGJÁRÁS- VEZETŐK FIGYELMÉBE AJÁNLJUK!

Az UNESCO által létrehozott *Világörökség Bizottság* kb. 300 együttest vett fel arra a listára, amely az emberiség kulturális örökségének legfontosabb értékeit tartalmazza. Hazánkat két egység képviseli: a Duna-part budai (Vártól a Gellért-hegyig) és pesti (a Margit hídtól a Szabadság hídig) szakasza, valamint Hollókő község. (A jegyzékben szerepel többek

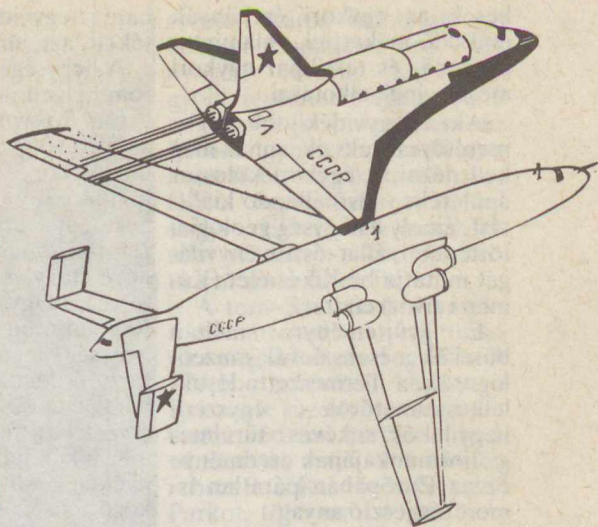
között Velence, a pisai torony és székesegyház együttese, a londoni Westminster, az athéni Akropolisz.)

Budapest: 1988. január 4-én megindult a forgalom a Budapest–Székesfehérvár–Szabadtanyán közötti 77 km-es villamosított vonalon. Egyelőre a helyi vonatok és a tehervonatok közlekednek villanyvonattal. A munkálatok tovább folynak; terv szerint 1988. május végén Siófokig, majd szakaszonként Fonyódig, Nagykanizsáig és Gyékényesig épül ki a villamosított vontatás.

Űrrepülőgépek 3.

Az Enyergija tavaly májusi sikeres rajtja ismét előtérbe helyezte a szovjet űrrepülőgéppel kapcsolatos feltevéseket, elképzeléseket.

Az új rakéta (az Enyergijáról lásd FÉ 87/10/296.) 100 tonna körüli hasznos terhelése mindenesetre lehetővé teszi, hogy űrrepülőgép-hordozónak is felhasználhassák.



A szovjet űrrepülőgép kísérletek több mint tíz esztendeje folynak, a forrásadatok 1976-ra teszik a munkálatok megindulását. Különféle források régebbi dátumokat is felemlítenek, *Alekszej Leonovra* hivatkozva: a szovjet űrhajósok vezetője az IAF 1974-es kongresszusán beszámolt arról, hogy az újrafelhasználható űrjárművek fejlesztése már javában folyik. A fejlesztési tervek folyamatosan készültek, de közben kiszivárgott egy-egy hír egy deltaszárnyú repülőgépről, amellyel a Space Shuttle Enterprise-hoz hasonlóan repülési próbákat, leszállási próbákat végeztek (1. ábra). A *Kozmoljot*nak nevezett 20 tonnás űrrepülőgépet a *Proton SL-13* módosított változata emelte volna a magasba. Hogy ez a program miért nem valósult meg, arról nyugati körökben tartja magát a nézet: az amerikai X-24 Titan komplexumhoz hasonlóan a repülés bizonyos szakaszain aerodinamikai problémák léptek fel, bár a Protont — az alapváltozat SL-12-höz képest — ellátták stabilizálófelületekkel (2. ábra).

A mini-Kozmoljot

Bármi is volt a Proton-Kozmoljot program, az mindenesetre tény, hogy a Szovjetunióban 1982 júniusától 1984 decemberéig négy alkalommal kipróbálták a Kozmoljot 1 : 3 kicsinyítésű makettjét. A *Kozmosz C-1* rakétával feljuttatott kis űrrepülőgép egy Föld körüli fordulat után visszatért, de nem szárazföldre, hanem óceánra. Így történt meg, hogy az ausztrál légierő egyik gépe lefényképezte a gép kiemelését a vízből. Ezek voltak az első hivatalos felvételek, amiket közzétettek a ki-

sérletekről. A részletesebb ismertetést már olvashatták lapunk egyik korábbi számában (lásd FÉ 84/9/266), emlékeztetőül csak a mini-Kozmoljot rajzát idézzük (3. ábra).

Egy vagy két űrrepülőgép?

A nyugati kód szerinti *SL X-16*-nak elnevezett szovjet hordozórakéta megjelenésekor ismét előtérbe került az űrrepülőgép. Mivel ez a rakéta — a Protonhoz képest — nagyjából öt tonnával kevesebb terhet tud alacsony Föld körüli pályára juttatni, az orrkúp takarásában helyet foglaló gép kisebb és tömszibb lett a rajzokon. Miután az SL X-16 háttérbe szorult a Protonnal szemben, megjelent az Enyergija. Az űrrepülőgépek ennek hátrá „szerelődték” rá (4. ábra).

A szovjet Orbiter

Az 1980-as évek elején intenzívebbé váltak a repülési próbák. Az Orbitert egy *Mjasiscsev Mja-4* típusú átalakított bombázógép hátára tették, majd a komplexum a magasba emelkedett. 1984-ben ideiglenesen leállították a kísérleteket egy baleset miatt, amely a leszállás során a Ramenszkoje légibázison történt. A *Burannak* — Hóvihar — elnevezett géppel azóta felújították a repüléseket, hiszen a bajkonuri leszállóhely — az űrfelvételek tanúsága szerint — már készen van.

A *Hóvihar*, bár alakjában hasonlít a Space Shuttle-hoz, egy lényeges dologban alapvetően különbözik: nincs főhajtóműrendszere, azok a hordozórakétán helyezkednek el. En-

1. ábra. A Buran elválík a szállítógéptől

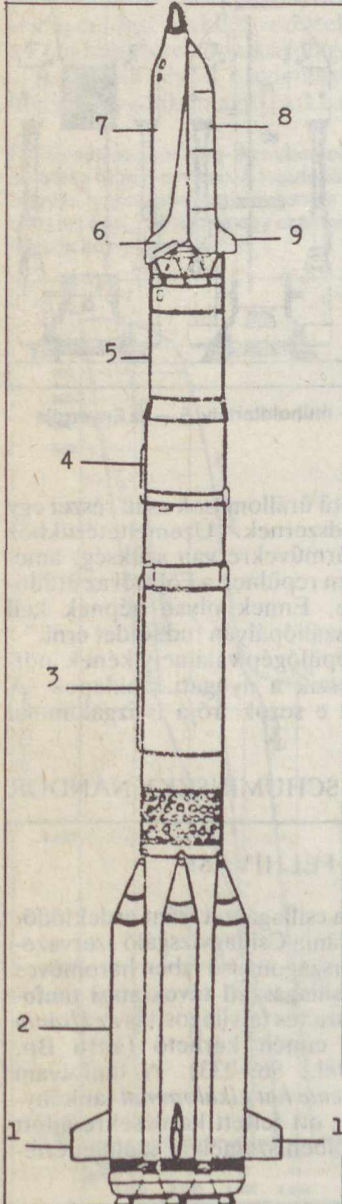
nek az a hátránya, hogy nem használhatók fel még egyszer. Előnyeit három pontban lehet összefoglalni:

1. Nem szükséges a rendkívül bonyolult kriogén üzemanyagrendszer, amely ráadásul mindig magában hordozza a szivárgás eshetőségét.

2. A keringési pályára kijutó űrrepülőgép könnyebb lesz.

3. A felszabadult hátsó részben összekapcsoló rendszer helyezhető el, amivel az űrállomáshoz csatlakozhat.

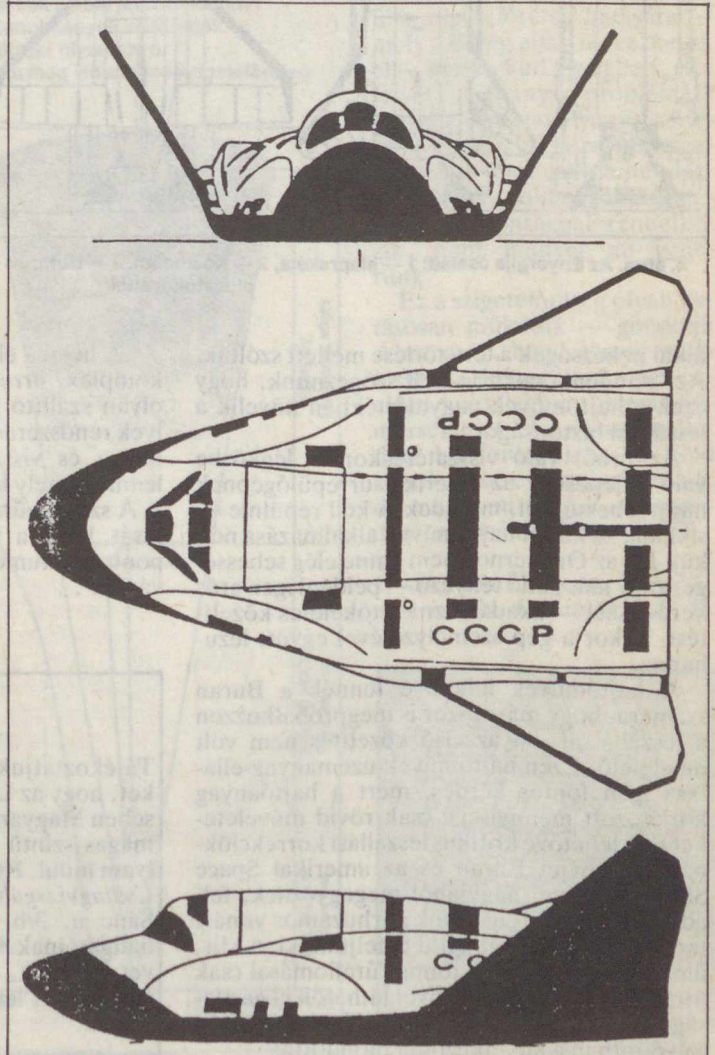
A Buran hátsó felén nemcsak dokkolócsigolya lehet, hanem ide kerülnek felszerelésre a sugárhajtóművek is. Ezek azt eredményezik, hogy a szovjet űrrepülőgépnek rugalmasabb lesz a leszállóképesége, mint az amerikaiak. Az USA szakemberei kezdetben figyelembe vették ugyan ilyen hajtóművek használatát a Shuttle leszállásakor, de a költségek és a tech-

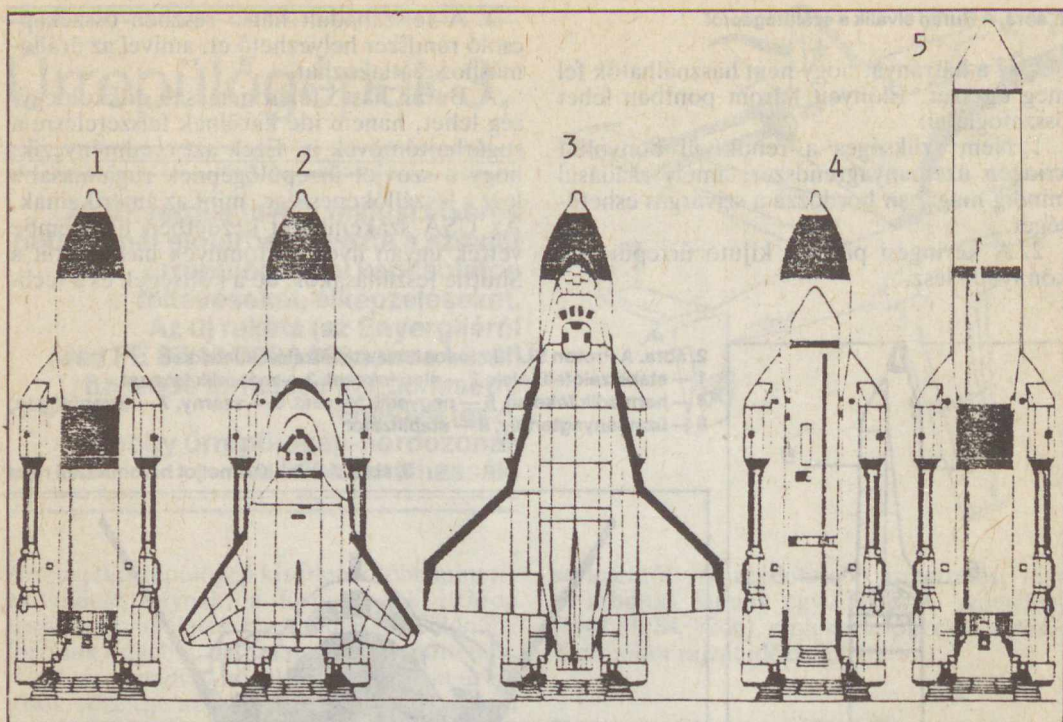


2. ábra. A Proton SL-13 módosítása stabilizálófelületekkel:

1 — stabilizálófelületek, 2 — első fokozat, 3 — második fokozat, 4 — harmadik fokozat, 5 — negyedik fokozat, 6 — szárny, 7 — űrrepülőgép, 8 — üzemanyagtartály, 9 — stabilizátor

3. ábra. A mini-Kozmoljot háromnézeti rajza





4. ábra. Az Energiya család: 1 — alaprakéta, 2 — Kozmoljot, 3 — Buran, 4 — műholdtartály, 5 — az Energiya pluszfokozattal

nikai nehézségek a terv törlése mellett szóltak. Azt mindenképpen le kell szögeznünk, hogy ezek a hajtóművek nagymértékben növelik a leszállási biztonságot.

Az űrből való visszatéréskor, a légkörbe való belépéskor az amerikai űrrepülőgépnek nagy sebességgel, meredeken kell repülnie — siklania — külön hajtóművek alkalmazása nélkül. Ha az Orbiternek nem lenne elég sebessége, vagy más gátló tényező — például igen erős kereszt szél — akadályozná a tökéletes közelítést, akkor a gép személyzetével együtt lezuhanna.

A hajtóművek lehetővé tennék a Buran számára, hogy másodszor is megpróbálkozzon a leszállással, ha az első közelítés nem volt megfelelő. Ezen hajtóművek üzemanyag-ellátása igen fontos kérdés, mert a hajtóanyag korlátozott mennyisége csak rövid műveleteket tesz lehetővé kritikus leszállási korrekcióknál. A szovjet Buran és az amerikai Space Shuttle méretei nagyjából megegyeznek, feladataik, céljaik is igen sok párhuzamos vonást tartalmaznak. Egyet hadd emeljünk ki: a Mir, illetve a jövő 300-400 tonnás űrállomásai csak újrafelhasználható járművel láthatók el gazdaságosan. Vlagyimir Satalov a Nauka i szisny folyóiratban a következőket mondotta:

„A hosszú életű űrállomások csak részei egy komplex űrendszernek. Üzemeltetésükhöz olyan szállító járművekre van szükség, amelyek rendszeresen repülnek a Földről az űrállomásra és vissza. Ennek olyan gépnek kell lennie, amely leszállópályán tud földet érni.”

A szovjet űrrepülőgép valamelyikének indítását 1988-ra teszik a nyugati szaklapok. A pontos dátumot e sorok írója is izgalommal várja . . .

SCHUMINSZKY NÁNDOR

FELHÍVÁS!

Tájékoztatjuk a csillagászat iránt érdeklődőket, hogy az Uránia Csillagvizsgáló szervezésében Magyarországon első ízben hároméves magas szintű **csillagászati távoktatási tanfolyam** indul. Részletes felvilágosítás az *Uránia Csillagvizsgáló* címén kérhető (1016 Bp. Sándor u. 3/b, tel.: 869-233). A tanfolyam hallgatóinak évente hat alkalommal tankönyvet küldünk, az ott feltett kérdésekre adott válaszaikat levélben személyre szólóan értékeljük.

Forróbb a Föld magja

Vajon hogyan viselkedik az anyag a Föld középpontjában? Az ott uralkodó 3,6 millió atmoszféra nyomás sokkal nagyobb annál, amekkorát laboratóriumi körülmények között eddig elő lehetett állítani. Most azonban ilyen nagyságrendbe eső kísérleteket végeztek amerikai kutatók. Ezek a kísérletek új eredményekhez vezettek a Föld belsejére vonatkozólag.

Az egyik ilyen eredmény, hogy bolygónk magja sokkal

forróbb, mint azt eddig gondoltuk. Az eddigi feltételezések szerint a mag hőmérsékletének felső határa 3—4000 K körüli érték volt, míg most 6900 K adódott a számításokból, melyek bizonytalansága ± 1000 K. A Föld belseje így forróbb, mint a Nap fotoszférája.

Hogyan jutottak a kutatók erre az eredményre? Az eddigieknél jóval nagyobb nyomáson vizsgálták a vas olvadáspontját. Úgy találták, hogy a vas nem a várt, hanem annál jóval magasabb hőmérsékleten

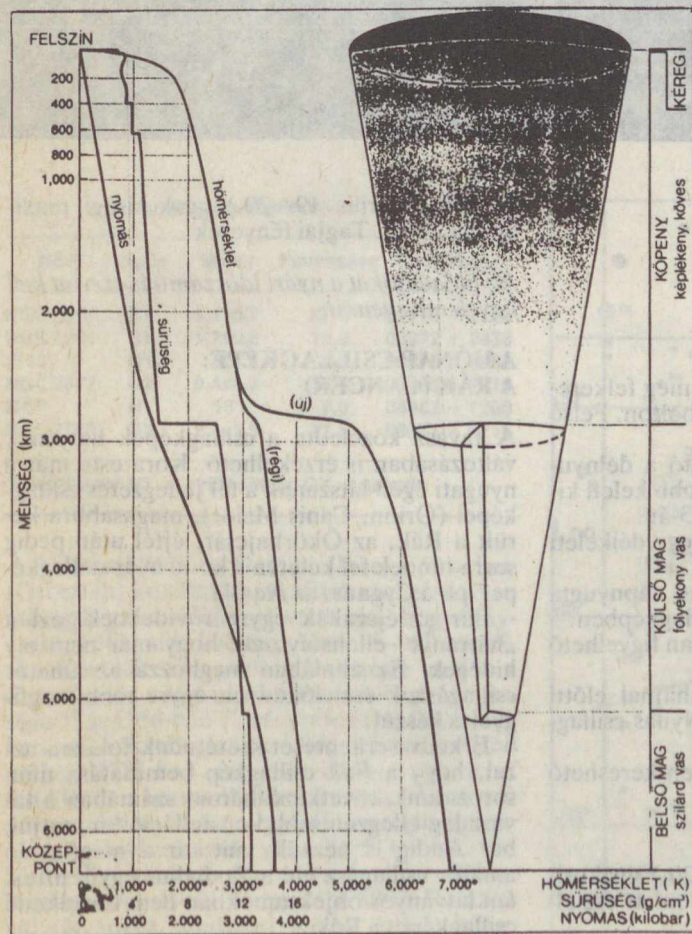
olvadt csak meg. Ennek alapján új becsléseket végeztek a földmag főleg vasból álló, szilárd belső és a folyékony külső rétegét elválasztó határra vonatkozólag. E határvonal hőmérséklete 6600 K-osnak adódott. Ennek alapján azonban a Föld köpenye alatt fekvő külső magnak 5100 K-osnak kell lennie.

Ez a magas hőmérsékleti adat viszont ellentmondásban van a köpeny alsó rétegének kb. 3000 K-os hőmérsékletével, amelyet a köpeny radioaktivitása és a hőáramlás alapján számítottak ki.

Úgy tűnik, hogy a hő valamilyen szigetelőréteg hatására — mely a kéreg alján helyezkedik el — bennreked a magban. „Ez felvet néhány problémát” mondja *Thomas Ahrens*, amerikai kutató. „Egy olyan szigetelőréteg létét kell feltételeznünk, mely sokkal jobb szigetelő tulajdonsággal rendelkezik, mint amelyet mi ismerünk.”

Ez a szigetelőréteg olyan hatásosan működik — gondolja *Ahrens* —, hogy a mag megtarthatta 4,6 milliárd évvel ezelőtti különlegesen magas hőmérsékletét. „Ez a konzerválódott hő fontos lehet a Föld keletkezésére vonatkozólag, de még nem tudjuk megmondani, mit is jelent pontosan.”

*Sky and Telescope Vol. 74.,
No. 4. alapján — B. K.*



A kecskeméti FÖLD ÉS ÉG KLUB

következő összejövetelét
április 11-én, 18 órakor
tartja a Planetáriumban
(Lánchíd u. 18.).

A program:

A Mars-kutatás közelmű
című előadás megtekintése.
Minden klubtagunkat
és érdeklődőt
szeretettel várunk!

A csillagos ég 19



NAP ☉

MERKUR ☿

VÉNUSZ ♀

MARS ♂

JUPITER ♃

HOLD

Újhold: 16^d 14^h 00^m
Első negyed: 24^d 0^h 32^m
Holdtölte: 2^d 11^h 21^m
Utolsó negyed: 9^d 21^h 21^m

BOLYGÓK

Merkúr: A hó végén kísérelhető meg felkeresése napnyugta után a nyugati égbolton. Felső együttállásban a Nappal 20-án.

Vénusz: Alkonyicsillagként látható a délnyugati—nyugati égbolton. Legnagyobb keleti kitérésben, 46° távolságra a Naptól 3-án.

Mars: Napkelte előtt figyelhető meg a délkeleti égbolton.

Jupiter: A hó első felében látható napnyugta után a nyugati égbolton a Kos csillagképben.

Szaturnusz: A hajnal előtti órákban figyelhető meg a Nyilas csillagképben.

Uránusz: Ismét felkereshető a hajnal előtti órákban a délkeleti égbolton a Nyilas csillagképben.

Neptunusz: A Nyilas csillagképben kereshető a hajnali délkeleti égbolton.

METEORRAJOK

Virginidák (március 21—május 20.) gyakorisági maximuma 3-án. A telehold miatt észlelhetősége kedvezőtlen.

Lyridák (április 19—29.) gyakorisági maximuma 21-én. Tagjai fényesek.

Az időadatokat a nyári időszámítás szerint kell figyelembe venni!

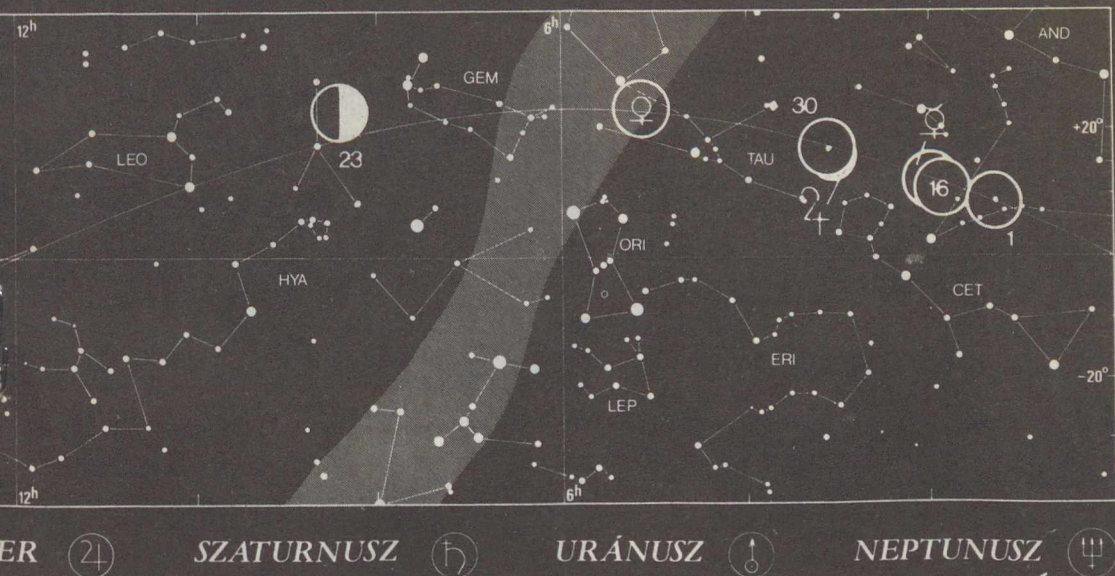
A HÓNAP CSILLAGKÉPE: A RÁK (CANCER)

A tavasz közeledte a csillagképek helyének változásában is érzékelhető. Kora este már a nyugati égen látszanak a tél jellegzetes csillagképei (Orion, Canis Maior), magasabbra került a Rák, az Ökörhajcsár, éjfél után pedig sorra tűnnek fel keleten a korai nyár csillagképei, pl. a Cygnus, az Aquila.

Bár az éjszakák egyre rövidebbek, ezt a „hátrányt” ellensúlyozza, hogy már nem oly hidegek. Ez általában meghozza az amatőr csillagászok észlelőkedvét, egyre több megfigyelés készül.

E kedv serkentését szeretnénk fokozni azal, hogy a *Rák* csillagkép bemutatása után sorozatunk következő három számában a tavasz legjellegzetesebb konstellációit mutatjuk be. Addig is nézzük, mit tár a megfigyelő amatőr csillagász elé a Zodiákus egyik híres, ám látványos objektumokban nem bővelkedő csillagképe: a Rák.

88. április hóban

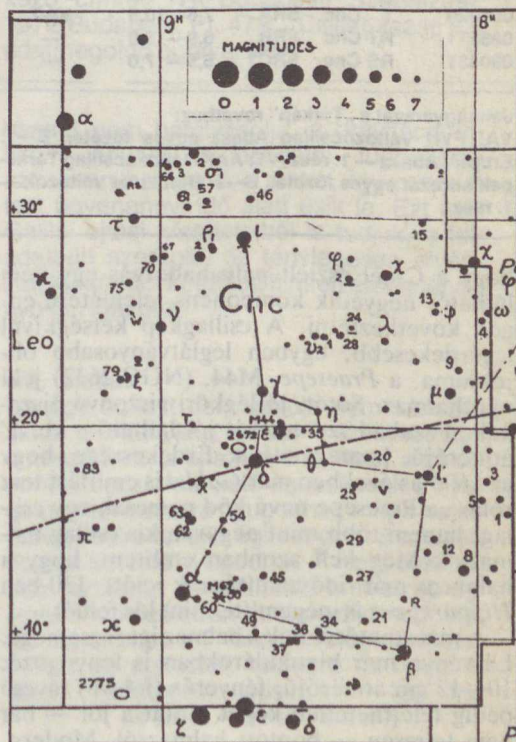


Mélyég-objektumok

Név	Típus	Méret	Fényesség	Pozíció _{1950,0}
NGC 2545	GX	1,1x0,9	13 ^m ,0	08113 + 2130
NGC 2608	GX	1,7x0,8	12,8	08322 + 2838
M 44	NY	80'	4,5	08375 + 1952
NGC 2672	GX	0,4x0,3	12,6	08466 + 1916
M 67	NY	15'	7,0	08483 + 1200
NGC 2775	GX	2,2x1,5	11,5	09077 + 0715

Rövidítések: NY = nyílthalmaz, GX = galaxis

A konstelláció a Gemini (Ikrek) és a Leo (Oroszlán) között látható. Első ránézésre igen csillagszegény vidék, melynek oka, hogy fényesebb csillagai is halványabbak, 5–6^m körüliek. Közülük az egyetlen említésre méltó a *Zéta Cancri*, mely híres hármascillag, fényessége 5^m,1. 1756-ban *T. Mayer* fedezte fel, ő még kettősnek katalogizálta. Alig három évtized múlva, 1781-ben azonban *William Herschel* felfedezte a harmadik komponenst. Az A–B pár periódusa 59,6 év, pályája retrográd mozgású, szögtávolságuk változó: 0,6–1,2 között. A harmadik komponens — a C — 5,8-re látszik az A–B-től, fényessége 6^m,02. Rendkívül látványos rendszer! Külön érdekessége,



Kettőscsillagok

Név	Távolság	PA	Fényesség	Pozíció _{1950,0}
Σ1162	9"1	328	8 ^m —10 ^m	07546 + 1321
h2423	5,6	262	8—12	07584 + 1944
	61,4	230	—11	
Ho349	9,8	226	8—12	07598 + 1236
	63,2	290	—12	
Hu851	2,2	232	7,5—14	08090 + 1336
ζ	0,9	337	5,5—6	08093 + 1748
	5,8	83	—5,5	
Σ1246	10,4	115	8,5—9,5	08332 + 1005
51	4,4	272	6—13	08495 + 3240
	79,0	23	—9,5	
61	0,1	225	7—7	08549 + 3026
Σ1322	1,8	54	7,5—8	09099 + 1644
h128	21,8	278	6,5—13	09152 + 1143

Változócsillagok

H-szám	Név	Típus	Fényesség	Térkép
<i>Eruptív és kataklizmikus</i>				
080428	YZ Cnc	UG	10 ^m ,2—14 ^m ,6p	VA 7
085518	SY Cnc	ZC	10,6—14,0p	E—1
<i>Mira</i>				
081112	R Cnc		6,2—11,8	VA 2
081617	V Cnc		7,5—13,9	VT 3
090425	W Cnc		7,4—14,4	—
<i>Félszabályos</i>				
084917	X Cnc	SRB	5,9— 7,3	B—1
085020	T Cnc	SRA	7,6—10,5	VA 7
085211	RT Cnc	SRB	6,9— 8,0	—
090431	RS Cnc	SRC?	5,5— 7,0	—

Jelmagyarázat a „Térkép” rovathoz:

VA: PVH Változócsillag Atlasz egyes füzetei, E—1: Eruptív Atlasz — 1. rész, VT: AAK Változócsillag Térképek sorozat egyes füzetei, B—1: Binokulár változók — 1. rész



Az M44 nyílthalmaz

Az M67 nyílthalmaz



hogy a C-nél észlelt pályaháborgás egy nem látható, negyedik komponens jelenlétére enged következtetni. A csillagkép kétségkívül legérdekesebb, egyben leglátványosabb objektuma, a *Praesepe*, **M44**, (NGC 2632) jelű nyílthalmaz. Sötét, jó légköri viszonyú éjszakán szabad szemmel is jól látható a kb. 1° átmérőjű, homályos folt. Érdekessége, hogy az 1600-as években már *Galilei* is említést tesz róla: „a Praesepe nevű köd nemcsak egy csillag, hanem több mint negyven kis csillag halmaz”. Meg kell azonban említeni, hogy a halmazt már időszámításunk előtt 130-ban *Hipparkhosz* is megemlíti, mint kis felhőt.

A mai amatőröknek a halmaz igazi csemege. Látványa már binokulárokban is lenyűgöző, 10—12 cm átmérőjű, fényerős (f/4-f/6) távcső pedig felejthetetlen képet mutat a jól — bár nem teljesen — bontott halmazról. Modern,

nagy műszerekkel készült felvételeken 17^m-s csillagok is látszanak. Érdekes megpróbálkozni a rajzos észleléssel, kezdve a főbb jellegzetes csillagformák feltüntetésével, majd ezekhez viszonyítva a halványabb csillagok berajzolásával. A rajzolás technikáját „Az észlelő amatőr csillagászok kézikönyvé”-nek Mélyég-objektumok c. fejezete részletesen tárgyalja.

A Praesepe távolsága mintegy 500, átmérője 40 fényév. A halmazban több változócsillag található, így az S Cancri és a TX Cancri fedési változó.

A Rák másik, említésre méltó mélyég-objektuma az **M67** (NGC 2682) jelű nyílthalmaz. Összfényessége 7^m, így már binokulárokban is jól látható. Nagyobb műszerek, közepes nagyítások jól bontják a halmazt. A teljes bontáshoz nagy átmérő és nagyítás szükséges, hiszen leghalványabb csillagai 15^m körüliek.

A halmaz az *Alfa Cancritól* 1°8-ra nyugatra, a Praesepe-től 9°-ra délre látható. Távolsága mintegy 2500, átmérője 12 fényév. Az M67 nagyon öreg, mintegy 10 milliárd éves halmaz, mely a Galaxis síkja közelében helyezkedik el. Érdekes fotografikus megörökítésével próbálkozni.

Mint a bevezetőben említettük, a Rák kevés

objektumot tartalmaz. A kevésbé látványos mélyég-objektumokat, a kettős- és változócsillagokat táblázataink mutatják be.

E számunk összeállításához a Burnham's Celestial Handbook első kötetét használtuk fel.

Szöke Balázs

A TIT Csillagászati és Űrkutatási Országos Választmánya, a TIT Budapesti Szervezetének csillagászati és űrkutatási szakosztálya, a TIT Budapesti Uránia Csillagvizsgáló és Planetárium, az OFOTÉRT Vállalat, a Föld és Ég, valamint az Élet és Tudomány című folyóiratok szerkesztősege által meghirdetett **csillagászati (fizikai) feladatmegoldó pontverseny ötödik fordulójának feladatai:**

1. Mekkora a geostacionárius mesterséges holdak pálya menti sebessége?

2. A Naprendszer melyik bolygóról nézve lenne a közeli csillagok parallaxisa nagyobb az aberrációnál?

3. Az α Her jelű csillag 70 km/s sebességgel közeledik felénk. Mennyi idő múlva látjuk 0,1 magnitúdóval fényesebbnek, ha jelenleg parallaxisa 0"110? (Tegyük fel, hogy a csillag abszolút fényessége ezalatt nem változik!)

4. Szemünk a szemlencse fókusz távolságát változtatva alkot éles képet a különböző távolságban lévő tárgyakról. Ismerve a lencsék leképezési törvényeit, megvalósítható lenne-e az éles képalkotás fizikailag más módon is? Megvalósul ez valahol az élővilágban?

5. Űrhajónk perigeumban az

$$5 \cdot 10^{-10} \text{ kg/m}^3$$

sűrűségű légrétegbe merül be. Az űrhajó átlagos keresztmetszete 50 m², tömege 6000 kg. Mennyi idő alatt éri el a 3 méter széles kabin menetirány szerinti hátsó falánál rögzítés nélkül ott felejtett műszer a kabin elülső falát?

A feladatokra adott megoldások beküldési határideje: április ötödike, a következő címre: TIT Budapesti Szervezete, 1372 Budapest, Pf. 479. „Csillagászati feladatmegoldó pontverseny”.

A 4. forduló feladatainak megoldásai:

4/1. feladat:

A h magasságból leejtett tárgy $t = \sqrt{2h/g}$ idő alatt esik le, ahol g a Hold felszínén mérhető gravitációs gyorsulás. Ez mintegy hatoda a földinek, pontos értéke a

$$g_{\text{Hold}} = f M_{\text{Hold}} / R_{\text{Hold}}^2$$

összefüggéssel számítható ki, ahol $R_{\text{Hold}} = 1738,1 \text{ km}$, a Hold sugara, míg a gravitációs állandó és a Hold tömegének a szorzata

$$f \cdot M_{\text{Hold}} = 4,90 \cdot 10^{12} \text{ m}^3/\text{s}^2.$$

A második összefüggést az elsőbe helyettesítve, majd a megadott számértékeket felhasználva:

$$t = \sqrt{\frac{2h \cdot R_{\text{Hold}}^2}{f \cdot M_{\text{Hold}}}} = \sqrt{\frac{3 \cdot 1,74^2 \cdot 10^{12}}{4,9 \cdot 10^{12}}} = 1,36 \text{ s}$$

A Holdnak nincs légköre, így az a tárgyak

esését nem befolyásolja, a gravitáció viszont anyagi minőségétől függetlenül azonosan hat minden testre, így mindkét test ugyanannyi idő alatt esik le. Ezt már Galilei ejtési kísérleteiből is tudjuk, a feladatban szereplő, és ténylegesen elvégzett kísérletről készített filmfelvétel is látványosan igazolja.

4/2. feladat:

Ha egy égitest deklinációja nem változik, akkor az általa leírt fél napi ív szimmetrikus a meridiánra, ami azt jelenti, hogy a kelet-ponttól észak felé kelő égitest csak a nyugat-ponttól északra nyugodhat, míg a kelet-ponttól délre felkelő égitest csak a nyugat-ponttól dél felé nyugodhat. A Hold deklinációja azonban nem állandó amikor az égi egyenlítő közelében tartózkodik, napi változása elérheti a 7 fokot is. Megfontolásainkhoz az égitestek kelésére és nyugvására vonatkozó $\cos t = -\text{tg} \phi \cdot \text{tg} \delta$ és $\sin A = \cos \phi \cdot \sin t$

összefüggéseket használhatjuk, ahol ϕ a megfigyelőhely földrajzi szélessége, δ az égitest deklinációja, t az óraszöge kelés-kor, illetve nyugvás-kor (a két érték egymásnak —1-szerese), A pedig a kelés helyének azimutja. Vegyük figyelembe, hogy a feladat szövegében szereplő K—ÉK iránynak 67,5 fok azimut felel meg, míg a Ny—Dny irány azimutja 247,5 fok.

Budapest földrajzi szélességéről nézve a Hold akkor kél 67,5 fok azimutnál, ha deklinációja kb. 15 fok. Ekkor deklinációja egy nap alatt mintegy 5 fokkal, a látóhatár fölött tartózkodása idején ennek megfelelően kb. 3 fokkal csökkenhet. Így a kelés pontjára szimmetrikus Ny—ÉNy ponttól mindössze kb. 4,5 fokkal délebbre nyugszik, közepes földrajzi szélességekről a feladat követelménye tehát soha nem teljesülhet. Délebbre haladva a 67,5 fokos azimutnál a még nagyobb deklinációjú égitestek kelnek, itt a Hold deklinációváltozása még az előzőeknél is kisebb lesz, a feltétel tehát még kevésbé teljesülhet.

Ezzel szemben 86 fokos földrajzi szélességről nézve akkor kel 67,5 fok azimutnál a Hold, ha deklinációja kb. 1,5 fok. Nyugvásakor 247,5 foknál lesz, ha deklinációja —1,5 fok. A látóhatár fölött való félnapos tartózkodása alatt könnyen előfordulhat, hogy deklinációja 3 fokot csökken, így itt és az ettől északra fekvő helyeken az égi egyenlítő közelében tartózkodó Holdra teljesülhetnek a feladat feltételei.

Számításaink során a refrakció hatását nem vettük figyelembe, bár ez ilyen magas földrajzi szélességen jelentős nagyságú, de a feladat lényegén nem változtat.

4/3 feladat:

Definíció szerint a Nap napi parallaxisa egy adott bolygóról nézve az a szög, amely alatt a Napból nézve az illető bolygó sugara látszik, vagyis

$$\pi = \arctg(R/r),$$

ahol R a bolygó sugara, r pedig a Naptól való távolsága. (A Föld esetében

$$\pi = 8'',8.)$$

A Merkúrnál nem tekinthetünk el a pálya lapultságától, mivel a bolygó Naptól mért távolsága 46 és 70 millió kilométer között változik. A Merkúr sugara 2446 km, így a Merkúrról nézve a Nap parallaxisa $10'',97$, ha a bolygó perihéliumban van, míg aféliumban csak $7'',23$, vagyis kisebb, mint a Földről nézve.

4/4. feladat:

Az ellentmondás oka az, hogy a fizikában a Föld gravitációs terét homogén térrel közelítjük, azaz feltételezzük, hogy az erővonalak párhuzamosak egymással. Ez természetesen csak közelítőleg igaz, hiszen valamennyi erővonal a Föld középpontja felé mutat. Az égi mechanikában mindig gömbszimmetrikus térre végezzük a számításokat, így a tényleges pálya a parabolától alig eltérő ellipszis. Becsüljük meg a két görbe eltérését! A vízszintes hajítás pályáját olyan ellipszissel közelíthetjük, amelyen az indítás az apogeumból történik, az apogeumtávolság pedig megegyezik a Föld sugarával. A sebesség és a keringés centrumától mért távolság közötti, a 3/5 feladatban már felhasznált összefüggés értelmében

$$v^2 = fM(2/r - 1/a),$$

ahol most $r = R$, vagyis a Föld sugarával, az apogeumtávolságra vonatkozó

$$r_a = a(1 + e)$$

alapján pedig

$$a = R/(1 + e).$$

Ezeket behelyettesítve és az excentricitást kifejezve

$$e = 1 - \frac{Rv^2}{fM},$$

ahol $R = 6378$ km és $f \cdot M_{\text{Föld}} = 3,986 \cdot 10^5 \text{ km}^3/\text{s}^2$. Ezzel 100 m/s indítási sebesség esetén az ellipszis excentricitása 0,99984, vagyis a parabola 1-es excentricitásától mindössze $1,6 \cdot 10^{-4}$ -nel tér el. Ha az indítási sebesség kisebb, pl. 10 m/s, akkor az excentricitások eltérése csak $1,6 \cdot 10^{-6}$.

4/5. feladat:

A nehéz peremű kerék tehetetlenségi nyomatéka kiszámításakor gyűrűnek tekinthető, így

$$\Theta = mr^2 = 24,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2.$$

Az impulzusmomentum megmaradása miatt

$$\Theta \text{ gyűrű} \cdot \omega \text{ gyűrű} = \Theta \text{ űrh.} \cdot \omega \text{ űrh.},$$

amiből kiszámítható, hogy a kerék forgatásakor az űrhajó az ellenkező irányban 0,0121 ford/perc szögsebességgel fordul el. Eszerint a $45^\circ = 0,125$ fordulatnyi elforduláshoz mintegy 10 másodpercre van szükség.

Tér + kép = térkép

A tér képe: a térkép

Egyszerű emberek, tengeri szörnyek, mesebeli országok, elsüllyedt birodalmak emlékei a régi térképek. Vakmerő felfedezők, ravasz kereskedők, művészi rajzoló, ügyes nyomdászok múltbeli nemzedékeinek munkái, melyek ma könyvtárak polcain szunnyadnak vagy otthon a falakat díszítik.

A mi szemünkben szép, érdekes tárgyi emlékek csupán, hiszen tudjuk, hogy ábrázolásaik csak közelítőleg, esetleg egyáltalán nem felelnek meg a földrajzi valóságnak. Korszerű térképeink birtokában könnyen ítéljük „torznak”, a múlt holt emlékeinek őket.

Ha azonban meg akarjuk érteni térképeinket, úgy kell rájuk tekintenünk, mint a készítőik és használóik számára létező eleven, történelmi valóság részére. Ebben a folyamatban tekintve — múltbeli összefüggéseket felismerve és a jövőre vonatkoztatva — jobb, a társadalmi igényeknek megfelelő kartográfiai ábrázolásformákat alkotnunk. A térképek ma az élet minden területén, például a társadalmi-gazdasági tervezésben, a tömegkommunikációban egyre jelentősebb szerepet kapnak. Nem mindegy tehát, milyenek ezek, hiszen jövőnket alakítják.

A térkép, ahogyan azt magyaráz elnevezése szemléletesen mutatja: a tér képe. A tér azonban nem üres tartály, nem elvonatkoztatás, hanem a valóság meghatározása, marxi értelemben vett kategória. A társadalom léte a termeléstől, annak módjától függ, ahol a gazdasági termelés elsődleges, de szervesen kapcsolódik az eszmék létrehozásának folyamatahoz. A munka egyre nagyobb mértékben alakítja át az ember társadalmi és természeti környezetét a történelemben, és alakítja át magát az embert.

Térképeink tükrözik ezt a folyamatot, de egyszersmind részei is; miközben ábrázolási módszereik, készítésük célja, használatuk köre, előállításiuk technikája állandóan változott. A térkép hosszú fejlődés után lett olyan, amilyennek ma ismerjük.

Közvetlen elődei azok a térképvázlatok lehettek, amelyeket egyes *természeti népeknél* figyeltek meg a tudósok. Ezek alkalmilag készített ábrázolások voltak, homokba rajzolt vonalakkal, kavicsokkal, fadarabokkal jelképezték a lényeges tájékozódási pontokat. Készítőjük tevékenységét részletes szóbeli leírással, mutogatással kísérte; valósággal eljátszotta az utazás eseményeit. Fejlettebb állapotot mutatnak az állandó jellegű, például kőbe vésett rajzok a jelek használatával. Az olaszországi bronzkori sziklarajzok között jó néhány akad, amelyről feltételezik, hogy topográfiai jelzés, ábrázolás lehetett. Ezeket azonban csak az ott élő földművelő nép értette, jelentésük szavakban szállt apáról fiúra. Csak az írás megjelenése tette lehetővé, hogy a jelek akár évezredek múltán is megszólalhassanak.

Am ilyenfajta térképvázlatokra a természettel állandó, közvetlen kapcsolatban álló vadászó, gyűjtögető ősi társadalmak emberének még nem volt szükségük, mert „túlágosan”

jól ismerték környezetüket. Tájékozódási képességük ebben hihetetlenül tökéletes lehetett, hiszen minden egyes fa, bokor személyes ismerősük volt. Gondolkodásuk konkrét, érzékeltes képekhez kapcsolódott, ami képessé tette őket erre. Az elvonatkoztatás korlátozottsága miatt azonban a tér egészét nem tudták áttekinteni a benne lévő dolgok nélkül. Lascaux barlangfestményei szemléletesen mutatják az állatok egymástól való függetlenségét, hiszen azok összevissza, olykor egymásra vannak festve. Tudjuk, hogy a rajzi ábrázolás eredetileg az élet részét képező mágikus, varázslási tevékenységhez kapcsolódott, amitől igen hosszú fejlődés vezetett az objektív valóság megismerésére való törekvéshez.

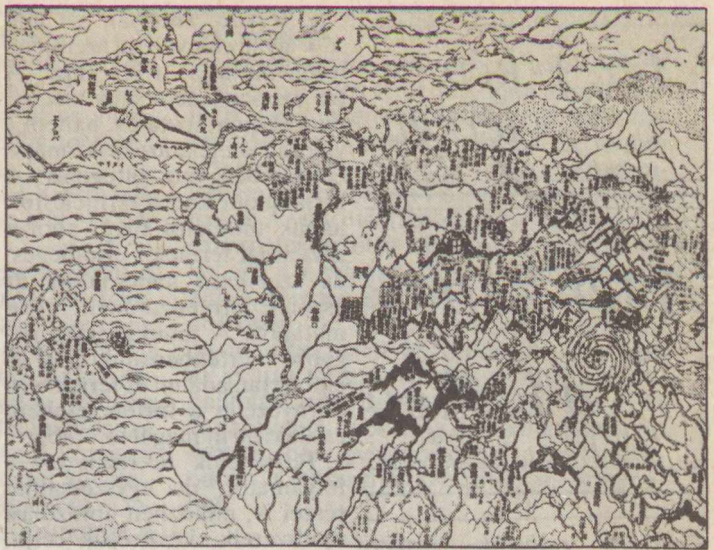
Bizonyos térvázlatokat fejlett absztrakciós, ábrázolási készséggel rendelkező olyan természeti népeknél találunk, amelyek nagy távolságokat rossz tájékozódási viszonyok között tesznek meg. Egyes óceániai szigetek lakóinak a hullámjáráson alapuló navigációt megkönnyítő pálcikatérképei közelítőleg mutatják a szigetek helyét, azonban legalább ilyen fontos az emlékeztető rendszerbe szervező szerepük is. Más szigetekeken a csillagok segítségével hajóznak, amit egy különleges fogalmi rendszer, gondolkodási séma segít. A hó és jég világában élő eszkimók domborműszerűen faragták ki fából a partvonalak térképeit, ami tájékozódásukat közvetve segítette, hiszen többnyire nem látták, de tudták, merre van a szárazföld vagy a tenger.

A termelő életmódra való áttérés, a *földművelés* mélyre ható változásokat idézett elő. A munka egyre nagyobb mértékben alakította át a természetet, a rendszeres, céltudatos tevékenység jelentősen fejlesztette a gondolko-

dást. A jelek, az írás elterjedése, a bonyolult mitológiai világkép létrejötte ennek eredménye.

A civilizáció, azaz a városok építése — középpontban a templommal és palotával —, a hozzájuk tartozó öntözött földekkel, a kézművesség és a kereskedelem elképzelhetetlen lett volna a mérés gyakorlata nélkül. Az ókori Mezopotámia és Egyiptom számos emléke mutatja, hogy alaprajzi ábrázolásokat készítettek a városokról, birtokhatárokról, mérnöki létesítményekről, amelyeknek pontosságát jelzi, hogy Nippur feltárását részben az ott talált, agyagtáblára rajzolt térkép alapján végezték. Több helyen találunk mérésel kapcsolatos részeket a Bibliában is. Kínában nemrég bukkantak rá arra a két selyemre festett térképre (i. e. II. század), amelyek részletgazdagság és pontosság tekintetében, az ábrázolás fejlettségében az ókor kartográfiai csúcsteljesítményeit képviselik.

A fejlődés egy másik irányát jelzik az *egész világot ábrázolni kívánó rajzok*. Ezeken a földrajzi tartalom és a mitológiai, vallási tanítások keveredését, nemegyszer az utóbbiak túlsúlyát tapasztalhatjuk. A világ középpontjában általában a rajzot készítő nép országa, legfőbb vallási központja, szent



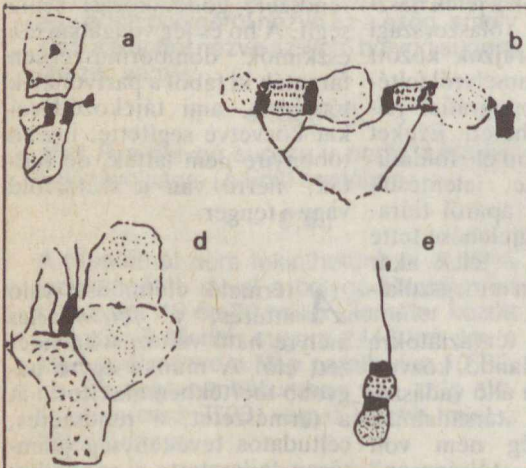
Részlet egy buddhista kozmográfiát ábrázoló térképből (Hotan, 1710)

helye van, és a túlvilág ábrázolása gyakran részletesebb, mint a valóságé. Még a XVII. században is készültek buddhista kozmológiát bemutató térképek középen Indiával, és a lélek létezésének bemutatásával.

Európa kultúrája az antik görögségnek köszönhet legtöbbit. Az árutermelés, a kereskedelem ókori formái, a városállamok sokoldalú gazdasági és politikai élete jó talajnak bizonyult a tudományok számára.

A *hajózás*, melynek fő célja a kereskedelem volt, lehetővé tette a földrajzi ismeretek fel-

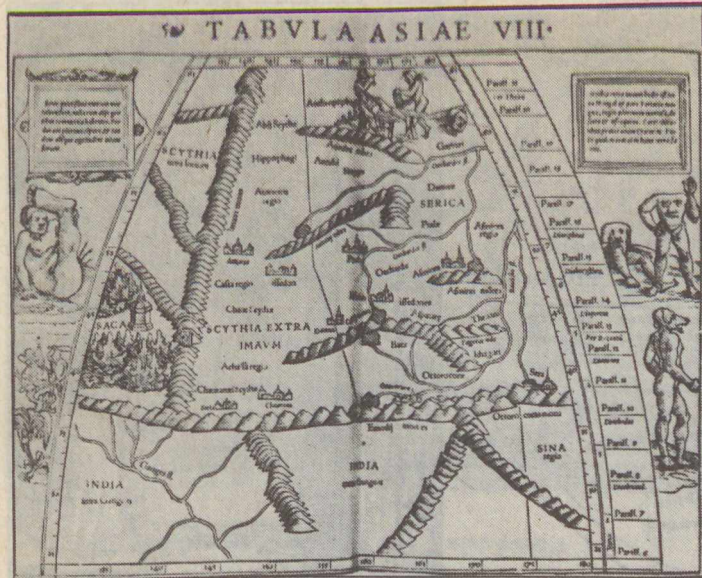
halmozását. Homérosz eposzai bizonyítják, hogy ezek milyen pontosak és részletesek voltak. A mitologikus világkép elemei, a fantázia termékei azonban sokáig nem különültek el a valóság leírásától. A filozófia lépésről lépésre önállósodott, de vallási szükségleteknek, mitológiai hagyományoknak is szerepük volt például abban, hogy a pithagoreusok és eleaták a Földnek gömb alakot tulajdonítottak. Arisztotelész az elképzelésekhez már több megfigyelést is felsorol, amely alátámasztja a feltevést.



Bronzkori topográfiai jellegű ábrák az olaszországi Monte Bego sziklarajzaiból (Bicknell után)

Epheszosi érmék hátlapjai az i. e. IV. századból (Johnston után)





Ptolemaiosz-féle térkép Sebastian Münster kozmográfiájából (1540)

Korábbi előfordulások után a klasszikus korban széles körben használták a térképeket, amit számos irodalmi forrás említ, például Arisztophanész egy darabjában tréfacsináláshoz ad lehetőséget egy térkép. Tárgyi emlék csupán az a néhány, Epheszoszban talált érme, melyek hátlapjukon a város környékének domborzatát mutatják. Ezek azonban bizonyítékok arra, hogy mennyire jól ismerték már a térképi ábrázolásokat, hiszen a feltevések szerint katonákat fizettek velük, sőt politikai jelképként szolgáltathattak.

A tudomány számára a gömb alakú Föld tanítása óriási jelentőségűvé vált, mert a korabeli csillagászat módszereivel, geometriai megfontolások alapján megmérhették a gömb nagyságát, kialakíthatták a földrajzi fókuszot, foglalkozhattak a gömb síkban való ábrázolásának kérdésével.

Az ókori fejlődés betetőzője az Alexandriában az i. sz. II. században működő Klandiosz Ptolemaiosz nagy földrajzi munkája. Ebben az ókor geográfiaiának összefoglalását találjuk, azaz a világnak, mint

összefüggő egésznek a leírását és lerajzolását általános földrajzi fogalmakkal. A városok, folyók, népek helyét koordináltak határozták meg. A fókusz a keret, mely ezeket tartalmazza — Ptolemaiosz térképei rajzolásakor először ezt javasolta megszerkeszteni, amit talán a platonikus hatás is befolyásolt.

A rómaiak inkább gyakorlati, mérnöki kérdések iránt érdeklődtek, térképeik az intézményesített földmérés „agrimensorainak” (földmérőinek) pontos, alaprajzi, kisebb területekre kiterjedő méréseinek eredményei. Ismerték a gömb alakról szóló görög szerzőket, de többnyire a koronghoz tértek vissza, ami nem kedvezett a tudományosságnak.

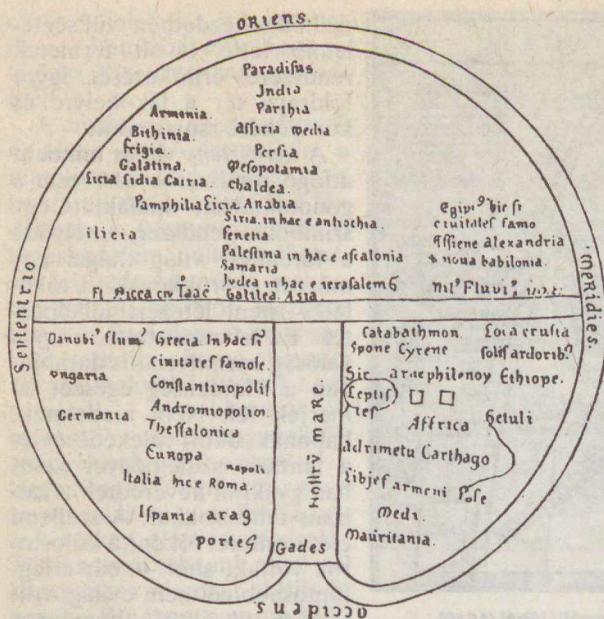
A középkori Európában — a látszat ellenére — igen nagy változások mentek végbe. A társadalmi átalakulás az egyéni munkára alapozott termelést hozta létre, de szép csendben egy sor technikai találmány is létrejött, ami forradalmasíthatta a mezőgazdaságot. Az uralkodó önellátó gaz-

dálkodás kezdetben szükségtenné tette távoli területek rendszeres érintkezését, így a földrajzi tér a lakóhelyre és környékére zsugorodott.

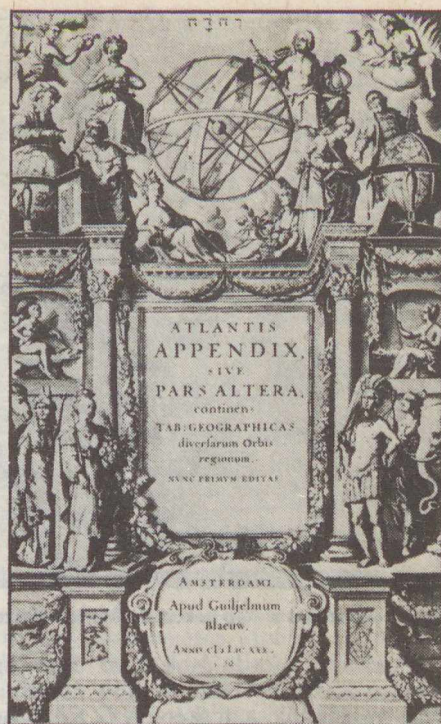
A keresztény vallás mindent átfogó rendszerbe szervezte a gondolkodást, kialakult egy szimbólumrendszer, amelyben a teremtett világ dolgai egy mögöttes, örökkévaló és tökéletes isteni létezészt jelképeztek. Ez lehetővé tette, hogy a valóság bármilyen kis darabjában a Mindenség egészét ismerjék fel. Népi hiedelmek, babonák, ókori vélekedések és a fantázia szüleményei azonban gyakran keveredtek a valóság tanításokkal. A szellemi élet színterei főként a kolostorok voltak, ahol — bár a legfontosabb cél nem evilági volt — igen sok ókori tudományos eredményt is megőriztek, például tudtak a Föld gömb alakjáról.

A térképek között jelentős számban maradtak ránk egyszerű OT-térképek, melyek alakjukról kapták nevüket és igen egyszerűen ábrázolják a bibliai tanításnak megfelelően a Föld kerekességét (Orbis Terrarum). Ezek inkább tekinthetők vallási szimbólumoknak, mint földrajzi ábrázolásoknak. Részletesebb vagy a tudományos hagyományokat folytató rajzok is ismeretesek; az ókori színvonalat azonban ebben a tekintetben nem érik el.

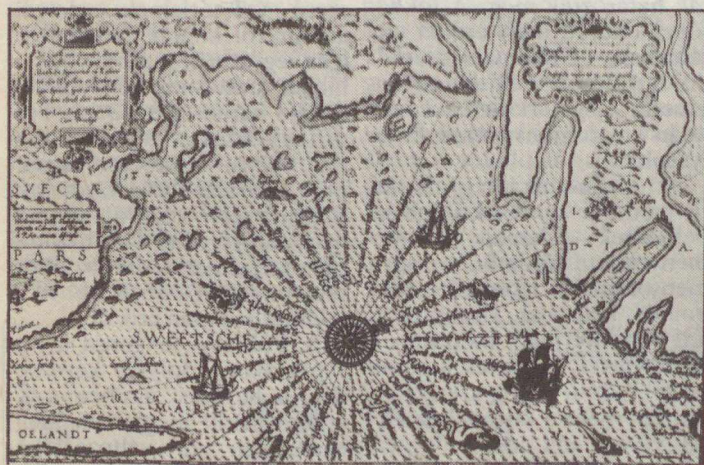
A Földközi-tengeren a középkorban is folyt a kereskedelem, a hajózás, amiben a X. század körül megjelenő mágnesű igen nagy változást hozott, mivel lehetővé tette a nyílt tengeri hajózást. Kikötőtől kikötőig csak az előre megállapított irányt kellett tartani. Ezt könnyítették meg a portolánok, az állatbőrökre festett, irányröszákkal behálózott tengerészeti térképek, melyek az évszázados tapasztalatok, mérések után nagy pontossággal ábrázolták a partvonalakat, ám a szárazföldek belseje még jóformán üres maradt rajtuk.



Középkori OT-térkép egy Sellustius-kéziratból (kb. XI. század). Érdekessége, hogy „Ungaria” is szerepel rajta



Hajózási atlasz egy lapja (Waghenaer, 1585)



**Blaeu első Atlaszának címlapja
1630-ból (Koeman után)**

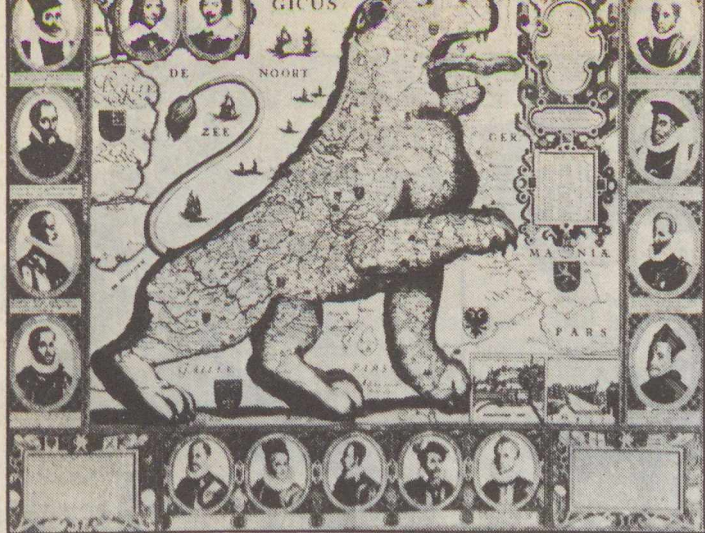
már egy másfajta világot láttak maguk körül, így az első kiadásokban is találunk újonnan rajzolt térképeket, az ún. Tabula Novákat, amelyeket a hagyományosokhoz csatoltak.

A reneszánsz gazdasági változásai lassan átalakították a szimbolikus gondolkodást a kereskedők, iparosok számára alkalmas racionális formájúra. Fokozatos változás után vált a tér homogén, háromdimenziós geometriai tartállyá, amiben nagy szerepe volt a reneszánsz művészet találmányának, a perspektíva alkalmazásának.

Szerencsés véletlen folytán Ptolemaiosz földrajzi művét a török veszély elől Itáliába menekítették, ahol megismerhetők belőle az ókor kartográfiáját. A nyomtatás lehetővé tette, hogy a kézirat sokszorosításhoz képest viharos gyorsasággal terjedjen el a könyv a hozzá fűzött térképekkel együtt. Az emberek azonban

A nagy felfedezések különösen megnövelték az érdeklődést a táguló világ új kincsei iránt, szükség volt az egyre részletesebb ábrázolásokra. Az első térképekészítéssel és -kereskedéssel foglalkozó manufaktúrák — például a Mátyás udvarában is megfordult Roselli firenzei műhelye (1484) — igyekeztek a piaci igényeket kiszolgálni.

Az egész világot térképeken bemutató, önálló szerkesztésű gyűjteményt az erdélyi Honterus János adott ki először 1542-ben Baselben (FÉ 82/11/322). Igazán nagy sikert azonban a Mercator által tervezett, és részben kiadott „Atlasz” ara-



A Belga Oroszlán,
a XVII. század térképkészítő művészetének egy szép darabja

A mágneses elhajást az Atlanti-óceánon bemutató térkép részlete
(Halley, 1701)



tott, amelynek egységes tartalmú és szerkesztésű térképeit utóbb Hondius egészítette ki (1606). A korszak más, jól ismert, művészi atlaszai Ortelius, Blaeu, Waghenauer névéhez fűződnek.

Az újkor tudománya a matematikai módszereken alapuló csillagászat és mechanika terén ért el kiemelkedő eredményeket. A létrejövő mechanikai természetfelfogásban a tér végtelen kiterjedésű, mindenütt egyforma keret, amelyben a

helyváltoztató mozgás matematikailag leírható.

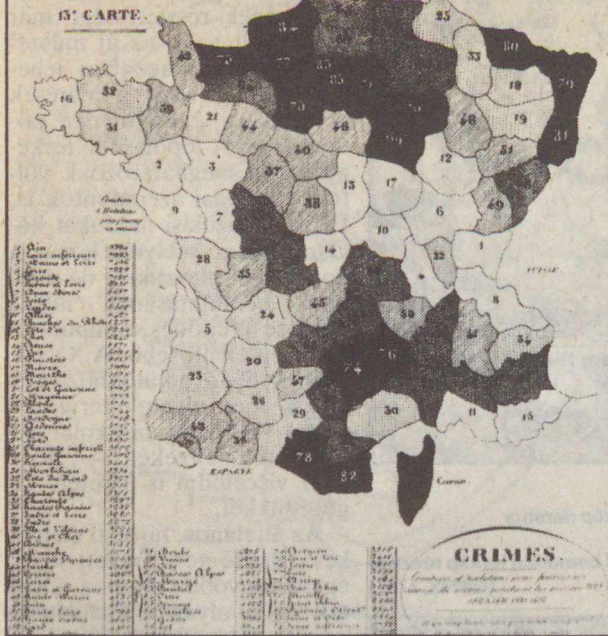
A távolság, a kiterjedés, a térbeli elhelyezkedés fontossága egyre növekedett, mert a természetet tárgyként kezelő, törvényszerűen terjeszkedő kapitalista termelés számára ezek ismerete a profit szempontjából lényeges volt. Ez vezetett a Föld egészének felkutatásához, ahol a felfedezőket hamarosan követték a katonák, kereskedők és megkezdődött a gyarmatosítás.

A szükségleteknek azonban a térképek részletessége már nem felelt meg; az új műszerek, eljárások azonban lehetővé tették, hogy a mérések pontossága számottevően növekedjen. A topográfiai térképezésben meghatározóak voltak a katonai szempontok is. Ez új ábrázolási módokat követelt meg, melyek közül a domborzat plasztikus, de mérhető bemutatásának nehéz kérdése a fejlődés szempontjából a legjelentősebb. A XVIII. század végére a különböző térképek már olyan elterjedtek voltak — főként az iskolai oktatás eredményeként —, hogy akár viccelődni is lehetett segítségükkel.

Az általános, tájrajzi elemeket rögzítő térképeken kívül egyre nagyobb számban jelentek meg olyan ábrázolások, melyek egy vagy néhány, többnyire nem látható jelenséget, azok eloszlását, kapcsolatait mutatták be; és csak néhány hagyományos földrajzi elemet tartalmaztak, melyek a különleges tartalom elhelyezését segítették. A határ a két típus között nem éles, de Edmond Halley úttörő tematikus térképlése (1701) már az utóbbiakhoz tartoznak. A természettiek után hamarosan társadalmi jelenségeket is ábrázoltak térképeken, majd Alexander Humboldt ajánlata nyomán megjelent az első tematikus térkép-gyűjtemény (1888).

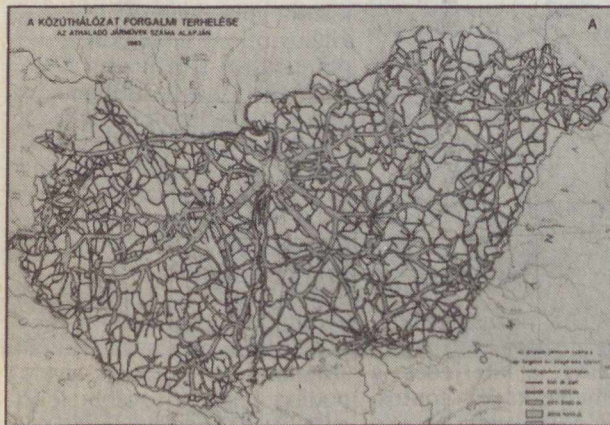
Az egyre korszerűsödő nyomtatási eljárások, a fényképről való mérés, a térképek számának és fajtáinak gyarapodása jelzik a további fejlődést. A XX. század elején vált önálló tudománygá a térképészet, létrejöttek nemzeti és nemzetközi szervezeti keretei.

A társadalmi-gazdasági tervezést megkönnyítő, egy országot vagy körzetet tematikus térképeken reprezentatív módon bemutató nemzeti vagy regionális atlaszok létrejötte már a közelmúlt eseményei. A jelen



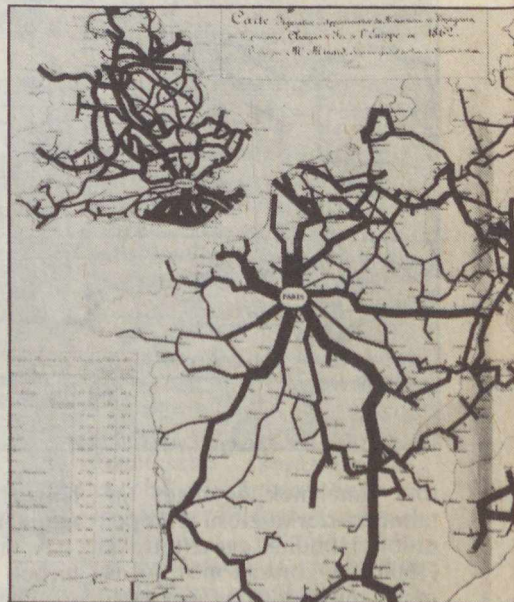
Részlet Európa főbb vasútvonalainak tematikus térképéből (Minard, 1865)

Részlet Magyarország Nemzeti Atlaszából (1967).
Már készül az újabb kiadás,
várhatóan idén jelenik meg



A megviccelt geográfia
(XVIII. század vége, Hill után)

Bűnesetek térképe Franciaországból
(D'Angeville, 1836)



a műholdakról történő információszerezés, automatizálás, a számítógépek széles körű alkalmazása korszerű térképi, grafikai jelrendszerek kidolgozása, de a fejlődés szinte napról napra újodonságot hoz a kartográfiaiában is.

Napjainkban a tér szemlé-

lete is változóban van, hiszen a tudományos-technikai forradalom korában az emberiség számára szükségszerű a felismerése annak, hogy bolygónk az egyetlen hely, ahol élhetünk, ez a mi otthonunk. Márpedig otthon nem holt tárgyak vesznek körül bennünket, ha-

nem olyanok, melyek hozzánk tartoznak, és így alkotják a mi saját terünket.

Ahogy Alice, a mesebeli kislány mondja az Ózban: otthonunk nem egyszerűen egy hely; több annál, mert a miénk.

TÖRÖK ZSOLT

A TIT planetáriumok műsorából

Április hónapban a Planetárium hét nagyközönségi műsort mutat be. Ezek közül a *Fantasztiкус utazás* az egykori *Égi vándorok* című műsor átalakított változata. E hóban láthatja első ízben a Planetárium közönsége az egyes műsoraiba illesztett technikai újdonságát, a *videovetítőt*. A *Galaktika Klub* különben havonta tart külön meghirdetett időben olyan műsoros estet, amely éppen ennek a berendezésnek lehetőségeire épül fel.

Gagarin történelmi első űrrepülésének évfordulóján nyílik meg a Planetárium körfolyosójában egy páratlanul érdekes kiállítás. A Párizs egyik északi kerületében, La Villette-

ben álló és működő *Tudomány és Technika Városa* rendez magas technikai színvonalon álló demonstrációs anyagából látványos csillagászati-űrutasatási-űrtechnikai kiállítást — első ízben Magyarországon. A Planetárium több munkatársa járt az elmúlt évben La Villetteben, és állíthatja, hogy ez a pazar gazdagságú kiállítás páratlan élményeket nyújt nemcsak az űrkutatás iránt különösebben érdeklődőknek, hanem minden látogatónak, minden korosztálynak.

Műsorainkhoz és a kiállításhoz élvezetes és hasznos időtöltést kívánunk!

—pta—

BUDAPESTI PLANETÁRIUM / ÁPRILIS

Elő- adás	1 p	2 sz	3 v	4 h	5 k	6 sz	7 cs	8 p	9 sz	10 v	11 h	12 k	13 sz	14 cs	15 p	16 sz	17 v	18 h	19 k	20 sz	21 cs	22 p	23 sz	24 v	25 h	26 k	27 sz	28 cs	29 p	30 sz
(I)	4	M	M	—	—	4	Cs	4	M	M	—	—	4	Cs	4	M	M	—	—	4	Cs	4	M	M	—	—	4	Cs	4	M
(II)	8	G	G	—	—	8	4	8	G	G	—	—	8	4	8	G	G	—	—	8	4	8	G	G	—	—	8	4	8	G
(III)	M	Cs	Cs	—	—	III	8	M	Cs	Cs	—	—	III	8	M	Cs	Cs	—	—	III	8	M	Cs	Cs	—	—	III	8	M	Cs
(IV)	G	Ég	FF	—	—	Ég	Ég	G	ÉO	ÉO	—	—	Ég	Ég	G	Ég	FF	—	—	Ég	Ég	G	Ég	FF	—	—	Ég	Ég	G	Ég
(V)	Fu	Ég	FF	—	—	Ég	FF	Fu	ÉO	ÉO	—	—	Ég	FF	Fu	Ég	FF	—	—	Ég	FF	Fu	Ég	FF	—	—	Ég	FF	Fu	Ég

Cs = A Nap családja (gyermekműsor)

Ég = Az égbolt csodái

ÉO = Évek és órák

FF = Földönkívüliek a Földön?

Fu = Fantasztikus utazás

G = A Galaktika vándorai (gyerm.)

4 = ált. isk. 4—7. oszt.: Az élet bolygója a Föld

M = Irány a Mars! (gyerm.)

8 = ált. isk. 8 — középisk. I—II. osztályosainak: A Földről a csillagokig

III = középisk. III—IV. oszt.: A százmilliárd csillag világa

Hétfői napokon a Z'ZI Labor zenés, fantasztikus színházi *gyermekelőadásokat* tart külön meghirdetett időben. A műsorrendben technikai okokból *változások lehetségesek!*

Kezds: (I) = 9,30, (II) = 11,00, (III) = 12,30, (IV) = 14,30, (V) = 16,00 órákor

KECSKEMÉTI PLANETÁRIUM / ÁPRILIS

Elő- adás	1 p	2 sz	3 v	4 h	5 k	6 sz	7 cs	8 p	9 sz	10 v	11 h	12 k	13 sz	14 cs	15 p	16 sz	17 v	18 h	19 k	20 sz	21 cs	22 p	23 sz	24 v	25 h	26 k	27 sz	28 cs	29 p	30 sz
(I)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	K	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(II)	P	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Cs	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(III)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(IV)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
(V)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Cs	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

P = Pufók UFO-k és egyéb szárnyasok

U = Utazás a Naprendszerben

M = Mars-kutatás közelről

É = Az élet bölcsője — a Kozmosz

Cs = A csillagok világa

K = Készítsünk űrhajót! (Játékos gyermekfoglalkozás)

Te = A természet ritmusai

Ű = Űrhajózás és az ember

+ Csoportoknak bármilyen időpontban és az itt felsorolt témáktól különböző — bármilyen — csillagászati ill. űrkutatási előadást is tartunk, előzetes megbeszélés szerint, tel.: 06-76-22994.

Kezds: (I) = 10, (II) = 15, (III) = 17, (IV) = 18, (V) = 19 órákor

Ország—



világjárás

KÖRUTAZÁS PANNÓNIÁBAN

„Már a régi rómaiak idején is...” Az országjárás-vezetők és az idegenvezetők sokszor kezdik így ismertetésüket. Elsősorban a Dunántúlon, az egykori Pannónia területén hangzik el a hazánkat megismerni kívánó IBUSZ-utasok előtt. A Dunántúl területén a rómaiak előtt is éltek már etnikailag is meghatározható népelemek, azonban a rómaiak hoztak első ízben létre olyan urbánus jellegű kultúrát, melynek emlékei, építményei érdeklődő turisták ezreit vonzzák ma is. A római maradványok nagy része a dunántúli idegenforgalmi központokban, illetve a fő turisztikai útvonalak közvetlen közelében könnyen elérhető helyeken található.

Az időszámításunk szerinti első században, Augustus császár korában indult meg a kereskedelmi kapcsolatok egyre nagyobb arányú felvétele a túlnyomórészt kelta eredetűek által lakott, a Dunától nyugatra eső területekkel. A Drávától délre folyamatosan megtörtént a római hatalom megszilárdítása, a kelták az Imperiummal egyre inkább függő viszonyba kerültek.

A békésnek mondható kal-márokat a légiónok követték a sajátos római szokások szerint. Ugyancsak az időszámításunk szerinti I. század közepe táján tették az első római katonák lábukat a leendő provincia földjére. Az első, komolyabb hadmozdulatok viszont az i. sz. 80-as évekig vártak magukra. A Duna túlszárnyán élő szarmata, markomann és quad törzsekkel a rómaiak váltakozó szerencsével viseltek háborút. Itáliából újabb erősítéseket hoztak, megjelent Aquincumban az első légio is. Az egyre növekvő számú katonaság, amelynek zsoldja stabil keresletet jelentett, mozgósította az itáliai kereskedőket, de növekvő termelési kedvet keltett a helyi kelta kézművesekben is. Egyszerű használati tárgyak, kerámiák, ékszerek cseréltek gazdát az egyre terebélyesedő piaci viszonyok közepette.

Újabb fejezet következett a környék életében a dák háborúk idején. A hadjáratot Trajanus 106-ban elsőprő győzelemmel fejezte be, Dácia római tartomány lett. Trajanus Pannóniát is közigazgatásilag két részre — nyugati (Pannonia Superior) és keleti (Pannonia Inferior) — részre osztotta. A keleti rész központja Aquincum lett, ahol a helytartó tartotta székhelyét, a tartománygyűlés színhelye pedig Gorsium lett.

Az új provinciákban rohamos ütemben indult meg az átalakulás. A római életformát és mentalitást a helyi kelta öslakosság is átvette, ötvözve korábbi szokásaival. A kultikus építmények, a városok közművei, a nagy kiterjedésű latifundiumok fényűző villái gomba módra szaporodtak.

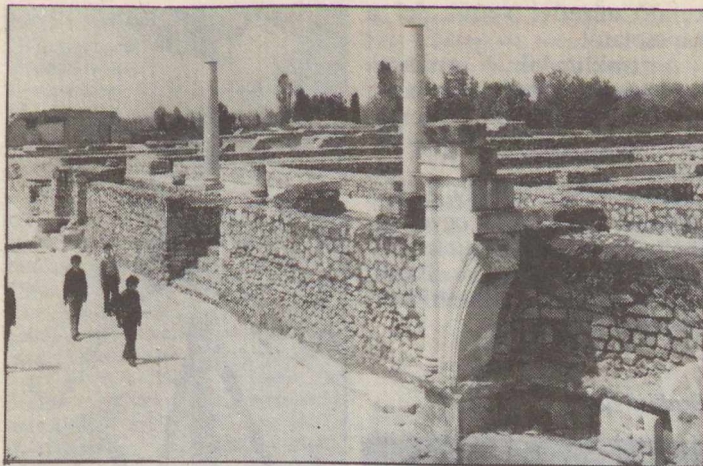
Jelen cikk keretei között nem áll módunkban valamennyi pannóniai római emlék teljes körű feldolgozása, leírása, hiszen ezen tárgykörnek könyvtárnyi irodalma van, viszont ragadjunk ki párat a leg-

jellemzőbb, legtipikusabb római építmények köréből.

Aquincum polgárváros. A kelták a folyó völgyek lankáin, tavak partján, falusias jellegű településekben éltek, a rómaiak már nyílt terepen építették meg erődítményekkel körülvett, városias jellegű lakhelyeiket. A legjellegzetesebbek a Szentendre-i úti rommező területén feltárt építészeti emlékek, az egykori fedett vásárcsarnok, a sportcsarnok, a Mithrász-szentély, a fürdők, az egykori, padlófűtéssel fűtött lakóházak maradványai. A közel 30 ezer lakosú település élénk életére utalnak az Aquincumi Múzeum gazdag leletei. A múzeum gyűjteményéből ismerhetjük meg a rómaiak gazdasági életét, szórakozását, hitvilágát. Szenteljünk külön figyelmet az i. sz. III. századból származó híres víziorgonának.

A római Colosseummal ugyan nem vetekedhet a Nagyszombat utcában található **katonavárosi amfiteátrum**, tény viszont, hogy méreteit illetően a provinciákban a legnagyobbak közé tartozott, kb. 14—16 ezer fő befogadására volt alkalmas. A küzdőtér csendjét gladiátorok bakancsai verték fel, a nézőtér a közönség rivalgásától harsogott. Évszázadokkal később a honfoglaló nomád őseink erődítményként használták.

A rómaiak szentélyeik építésénél általában görög mintákat vettek alapul. Nem így volt ez azonban a közműveknél, amelyeket rendkívüli pontossággal és igen praktikusán építettek. Az **aqueductus**, a vízvezeték helyreállított maradványai ma is lenyűgözőek. A vízvezeték boltíves falának tetején levő csatornából a pillérek mentén eresztették le a vizet az elosztótartályokba, innen a járda alatti szinten ágaztak el a csövek, és jutott el a víz a fogyasztókhoz, köztük a közfürdők-höz. A **Flórián téri katonai közfürdő** feltárása és helyreállítása mintaszerűen történt. A kibő-



ra. A nyugati nagy csarnok ezer embert is képes volt befogadni. Itt volt az áldozati oltár, itt tartották az ünnepélyes tartománygyűlést és választották meg a legtekintélyesebb polgárok közül a főpapot. A hétköznapiak is bővelkedtek eseményekben. Gorsium volt a *templum provinciae*, külön papság ápolta az isten-császárok kultuszát. A feltárásokat és a leletmentést megkönnyíti az a körülmény, hogy beépített területek itt nem gátolják a kutatást. Az ásatások nagyon szép

Részlet a gorsiumi feltárásból



Szombathely — Isis szentély

alkotásokat hoznak felszínre, kő- és bronzszobortöredékeket, díszkutak maradványait. A motívumgazdag faragások sajátos pannon jelleget mutatnak, viszont a római polgárjogot nyert kelta előkelők hagyományos ruházatukban pompáznak.

Veszprém környékén található a *Balácapusztán* feltárt római villa helyén kialakított múzeum épülete. Itt betekintést nyerhetünk egy rabszolgatartó római nagybirtok gazdálkodási rendszerébe, módunk van megcsodálni a nagyszerű mozaikok és freskók maradványait. A Nemzeti Múzeum előcsarnokában látható mozaik is Balácapusztáról származik, amely a tervek szerint vissza fog majd kerülni eredeti helyére. A múzeum gyűjteményében nagyszerű tematikus elrendezésben, szemléletes módon láthatjuk az egykori latifundiumi életforma tárgyait, leleteit.

Az IBUSZ belföldi túrái számos római emléket érintenek és látogatnak még meg, ezekről bővebb információkkal állunk készséggel rendelkezésükre az IBUSZ valamennyi irodájában, és a TIT-Jegyirodában, ahol az utakra jelentkezni is lehet.

vült romterület a Flórián téren létesült aluljáróhoz kapcsolódik. Ókori műemlék és modern építészet sajátos együttesét szemlélhetjük itt meg.

Látogassunk meg egy úgynevezett *area sacrát* (szent kerületet) a mai Tác község határá-

ban található egykori Gorsium területén. Minden valószínűség szerint Hadriánus császár avatta fel i. sz. 124-ben Pannónia szakrális központját. A megmaradt alapfalak méltán utalnak a valamikori kultikus létesítmények hatalmas voltá-

KAISER MIHÁLY

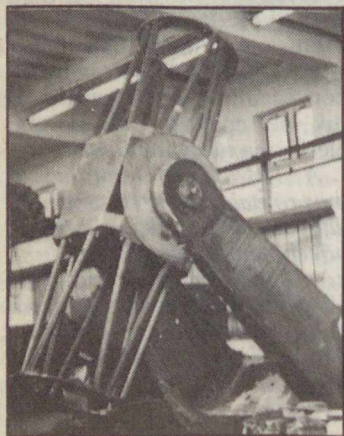
Baráti köreink

Farmos

1986. július 10-én 22 fővel megalakult a *Tápiómenti Csillagászati Baráti Kör*.

Az egyesület célkitűzéseiben elsőként egy 600/3600-as Newton-reflektor elkészítése szerepel. A leendő távcsöves bemutatások előtt szeretnénk előadásokat és észlelőtáborokat szervezni. A technikai előkészületek eredményeként több acélszerkezeti rész készült már el a távcsőhöz. A vezérlés automatizálásához számítógépet vásároltunk. Már több amatőr csillagászati csoporttal és hazai

A 600/3600-as műszer vázrendszere

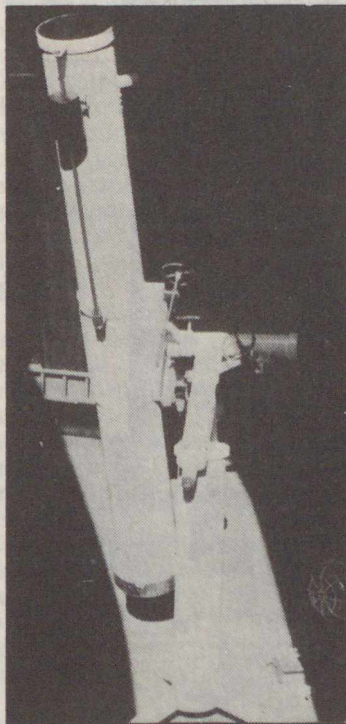


kutatóintézzettel vettük fel a kapcsolatot.

Asztroklímánk országos szempontból jónak mondható, így ez alkalmat ad egy bemutató csillagvizsgáló létrehozásához.

Igény szerint minden érdeklődőnek megküldjük egyesületünk alapszabályát és jelentkezési lapját. Címünk: Tápiómenti Csillagászati Baráti Kör, 2765 Farmos, Pf. 3.

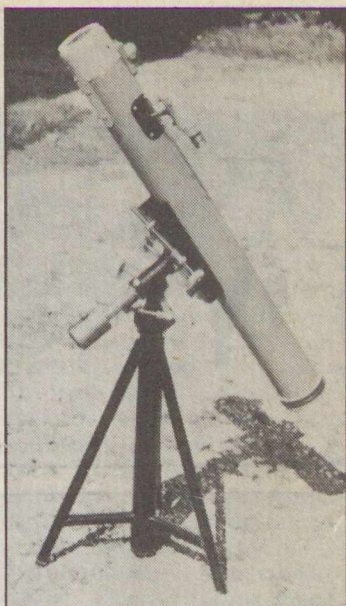
Rudolftelep



Elkészült a 150/1500-as Newton-reflektorunk, amelyet rövidesen a 200/2000-as műszer vált fel

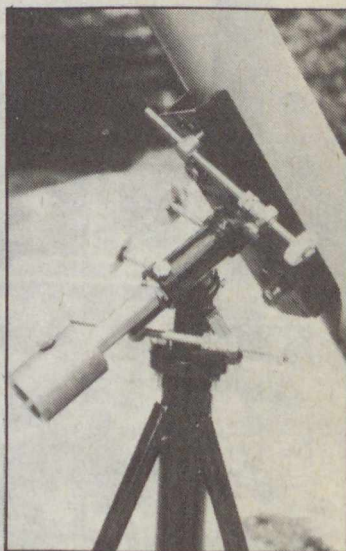
Győr

A képeken a 100/1050 mm-es Newton-reflektorom látható. A műszer állványa teljesen rezgésmentes, finommozgatással ellátott. A tükör optikailag kifogástalan, így asztrofotózásra is jól használható.



A 100/1050-es Newton reflektor

A műszer mechanikai része



Mivel van egy fókuszkétszeres, a legnagyobb elérhető nagyítás 420x. A Nap észlelését egy Solar-screen — speciális napszűrő — teszi lehetővé.

Réti Lajos, 9023 Győr, Ifjúság
krt. 51. IV/15.

Hunfalvy János—Rohbock Lajos:

**Magyarország és Erdély
eredeti képekben**

Európa Könyvkiadó. 874 oldal + 204
képmelléklet
Ára: 900 Ft

Az első, a teljes történelmi Magyarországot bemutató képeskönyv szerzője, megalkotója, szövegírója egy fiatal ambíciózus tudós, Hunfalvy János volt. Olyan tudós, akit mindig a legsürgetőbb feladatok kötöttek le, aki a kor minden gondját magára vette. Tisztelet övezte, még életében elnevezték róla azt az utcát, amelyben lakott, de halála után hamar elfeledték. Igaz, munkássága nem hozott korszakos felfedezéseket, ő csak szélesre tárta a tudomány kapuit, járt utat teremtett ott, ahol terméketlen pusztaság volt; szerepe a bátor kezdeményezés, a kezdeti sikerek továbbfejlesztése, az európai tudományok eredményeinek beépítése szellemi életünkbe. Így vált korának nemzetközileg is elismert, nagyra becsült személyiséggé.

E nagyszabású munka elkészítéséhez — akárcsak a vele egyidejűleg készülő — magyar birodalom természeti viszonyainak leírása című kötethez — Hunfalvy rengeteget utazott. A leírások arról tanúskodnak, hogy számos helyszínen személyesen is megfordult. A szerző be is számol szenvedélyes országjárásáról: „a Tátra magas csúcsain, a Lomnícin, Nagyszalókin és a Tengerszem csúcsán álltam, vagy a dunántúli vidéket a Kismarton felett emelkedő Naphegyről s a kőszegi hegyekekről láttam, továbbá ott jártam az Al-Duna szorosában, s megmászam a Mehádia felett emelkedő Damaglettet, bejártam a Verestorny-i és Törösvári-szorosokat, megmászam a brassói Cenket, bámultam a Királyhegyet, a Bucsecset, láttam Háromszék, Gyergyó, Udvarhely gyönyörű vidékeit, megfordultam a Maros, Szamos és Tisza mellékein, Munkács térségein és hegyein s a Vereckei szoroson is.” Bár országjáró útjainak idejét nem ismerjük, joggal tételezhetjük fel, hogy leírásai általában helyszíni tanulmányozás nyomán készültek. E munka így lett a múlt századi Magyarország nagy képeskönyve, csodálatos panorámája. A több mint kétszáz metszet híven őrizi az ország egykori képét borongós tájaival, omladozó várakkal, dacos, büszke kastélyparkokkal, templomok nemes formáival, ódon városmagok, múlt századi városképek sziluetjeivel. Ez a mű elsőként ad teljes képet szövegben és rajzban a történeti Magyarországról, történeti, földrajzi, néprajzi szempontból egyszerre. Bedekker jellegű szövegével a hazánkról készült el-

ső, teljes áttekintést nyújtó útikönyvként is felfogható. Nemcsak a látványt örökíti meg, de a helytörténeti, a történeti ismeretek olyan káprázatos gazdagságát is kínálja, amelyhez hasonló talán azóta sem jelent meg.

A teljes mű újrakiadására azóta sem került sor, tehát a három kötet ezzel a hasonmás kiadással került ismét az olvasók elé. Az eredeti munka teljes metsetállományával könyvészeti ritkaság. E kiadással a széles olvasóközönség részére is ismertté válik.

Bognár László:

Ásványhatározó

Gondolat Kiadó. 478 oldal + 240 szí-
nes kép és számos táblázat
Ára: 200 Ft

Az élettelen természet ezernyi csodája közül az egyik leglátványosabbat az ásványvilág kínálja. Sok más mellett az alpesi hasadékok csillogó hegyikristályai, közönséges fekete bazaltsziklák üregeiben megbúvó áttetsző zeolitűk szépségükkel a laikus figyelmét is magukra vonják. Az esztétikumon túl azonban az ásványvilág igazi vonzereje titokzatosságában rejlik. Ki ne tűnődött volna el egy marék Duna-homok láttán; vajon mit is mesélhetne a sok napfényben csillámló ásványszemcse, honnan jöttek, hogyan keletkeztek, s egyáltalán miből, milyen kémiai elemekből állnak. És még számtalan kérdés fogalmazódik meg bennünk.

E megjelent könyv mindenki számára használható kulcsot kínál a titkokhoz. Közérthető nyelven — mindössze a leg egyszerűbb fizikai és kémiai alapismereteket feltételezve — megismerteti az ásványok képződési folyamataival, legfontosabb alakitási, fizikai tulajdonságaival, rendszerezésük alapelveivel, valamint a korszerű ásványhatározás módszereivel.

A 240 ásvány- és ásványcsoport rajza és színes fotója, valamint a meghatározás szempontjából lényeges tulajdonságok táblázatos összefoglalása lehetővé teszi, hogy az országjárások során talált vagy a lakásban régóta őrzött ásványt pontosan azonosíthassuk.

A könyv logikus felépítése, könnyű kezelhetősége az ásványbarátok mellett a mineralógia tudományával közelebből ismerkedő egyetemisták, sőt a végzett szakemberek számára is nélkülözhetetlen kézikönyvvé avatják ezt a munkát. A könyv sikerét elősegítik a gazdag, jól megválasztott és szakmai szemmel készített művészi fotók is.

Moldoványi Ákos:

Salzburg és környéke

Panoráma „Mini” Útikönyvek sorozat.
206 oldal + 24 oldal melléklet
Ára: 81 Ft

Nem a szokásos résztájbemutatóval kezdődik a könyv, hanem megismerteti, ha csak vázlatosan is, azt az országot, amelynek szerves része, talán mondhatjuk „ékszeresdoboz” Salzburg. E város olyan szerepet tölt be Ausztriában, mint hazánkban Budapest vagy a Balaton, Jugoszláviában az Adria-part és még sorolhatnánk tovább. Az országban megforduló külföldiek 80%-a felkeresi a várost.

A könyv a főváros bemutatásával kezdődik és innen nem a szokványos autópályán vezet bennünket Salzburgba, hanem a több látnivalóval kecsesgőtéző úton bebarangolja az osztrák Duna-kanyart, a kisebb-nagyobb dombokkal övezett, várromokkal koronázott Wachaut. Linz után kissé délre fordulva máris az Attersee panorámájában gyönyörködhetünk. Távolabb a Mondsee, és az azonos elnevezésű városka főterén csodálhatjuk az építészet remekeit. S innen már nem túl messze Salzburggal ismerkedhetünk. A látnivalók attól függnek, hogy milyen évszakban érkezünk. Nyáron a zene varázsa keríthet birtokába, persze alapos anyagi felkészülés szükséges hozzá. Télen a téli sportok szerelmesei lepik el a várost. De minden évszakra megvan a maga varázsa. Ha időnk engedi, menjünk el Hellbrunnba, ahol megannyi vízi játék vár bennünket. A várost elhagyva ismét a tövidék ejt ámulatba. Települései mind-mind meglepetés: St. Gilgen, St. Wolfgang, Bad Ischl, Hallstatt és Gmunden, hogy csak néhányat említsünk közülük.

A szöveget sok képi illusztráció egészíti ki, ami a látnivalók beazonosítását segíti elő. A térképvezérlő és a természeti látnivalók megismerését és a térképi tájékozódást könnyítik meg.

**A FÖLD ÉS ÉG KLUB
következő összejövetelét
március 31-én (csütörtök)**

18 órakor tartja

a Kossuth Klubban

(Bp. VIII., Múzeum u. 7.).

**A csillagászati navigáció
emlékei a Csendes-óceánon
címmel Oláh Katalin
tart diavetítéses előadást.
Minden klubtagunkat
és érdeklődőt
szeretettel várunk!**

Pilis, Pilisszentlélek, Fekete-hegy

A Pilis egységes dachsteini mészkőtömegéhez, a nyereg és a Fekete-hegy vonalával hosszasan kijelölhető mozgási felülettel csatlakozik a Fekete-hegy északnyugat–déleleti orográfiai irányú dolomit — bitumenes dolomit —, bitumenes mészkő, dachsteini mészkő északkeleti dőlésű, önálló tektonikai egységként elkülönülő rétegsora.

A Pilisszentlélek fölötti útkanyar autós-pihenőjétől induló erdészeti feltáróút hegy felőli oldalán a porlódó dolomitműkök sorát elhagyva jutunk a belőle fokozatosan kifejlődő

„Feketehegyi Mészkő Tagozat”-nak a szálerdőben található rétegeihez.

Itt a „Háromszázgrádics” letérésére merőleges dőlés-

irányú szelvényben a „tagozat” 39 m-es, kissé szétcsúszott rétegsorát követhetjük a jelenleg is mozgó 40°-os lejtőn.

A visszaoldott, éles rétegfelszínek paralell során kívül, nagy vízmozgás-energiára utaló ferde ill. keresztretegzettség is megtalálható a sárgásszürke bioklasztos, bitumenes mészkőben.



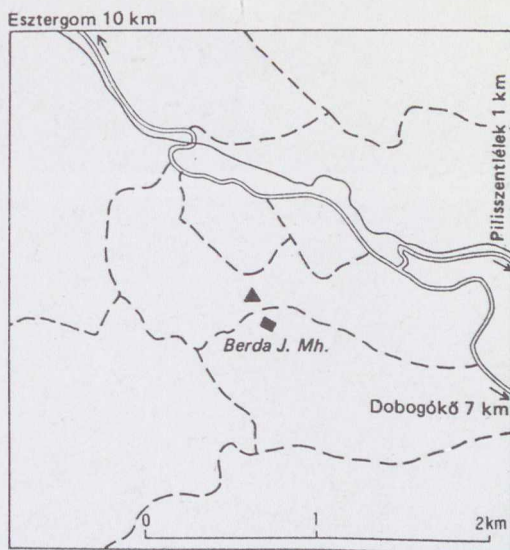
MAGYAR
JUDOMÁNYOS AKADEMIA
KÖNYVTÁRA

MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI

Pilis, Pilisszentlélek, Fekete-hegy



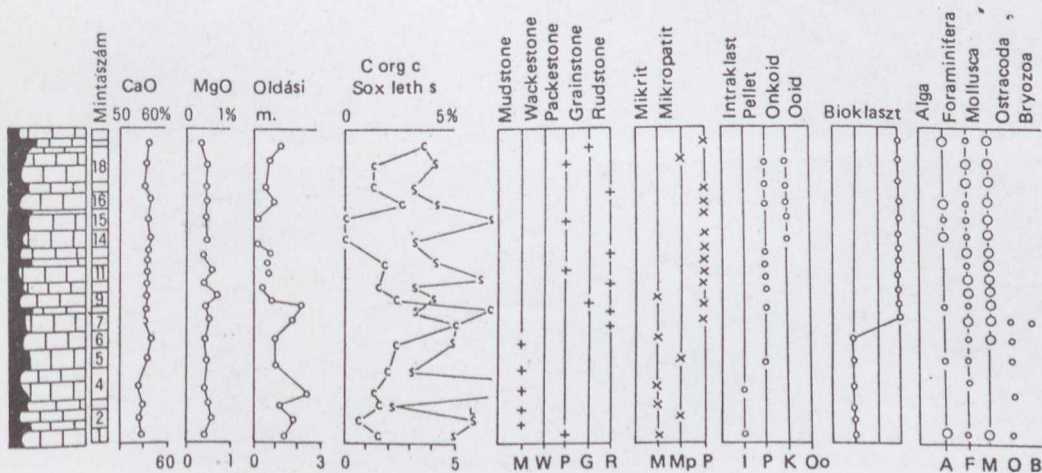
Földtani szelvény



▲ a feltárás helye

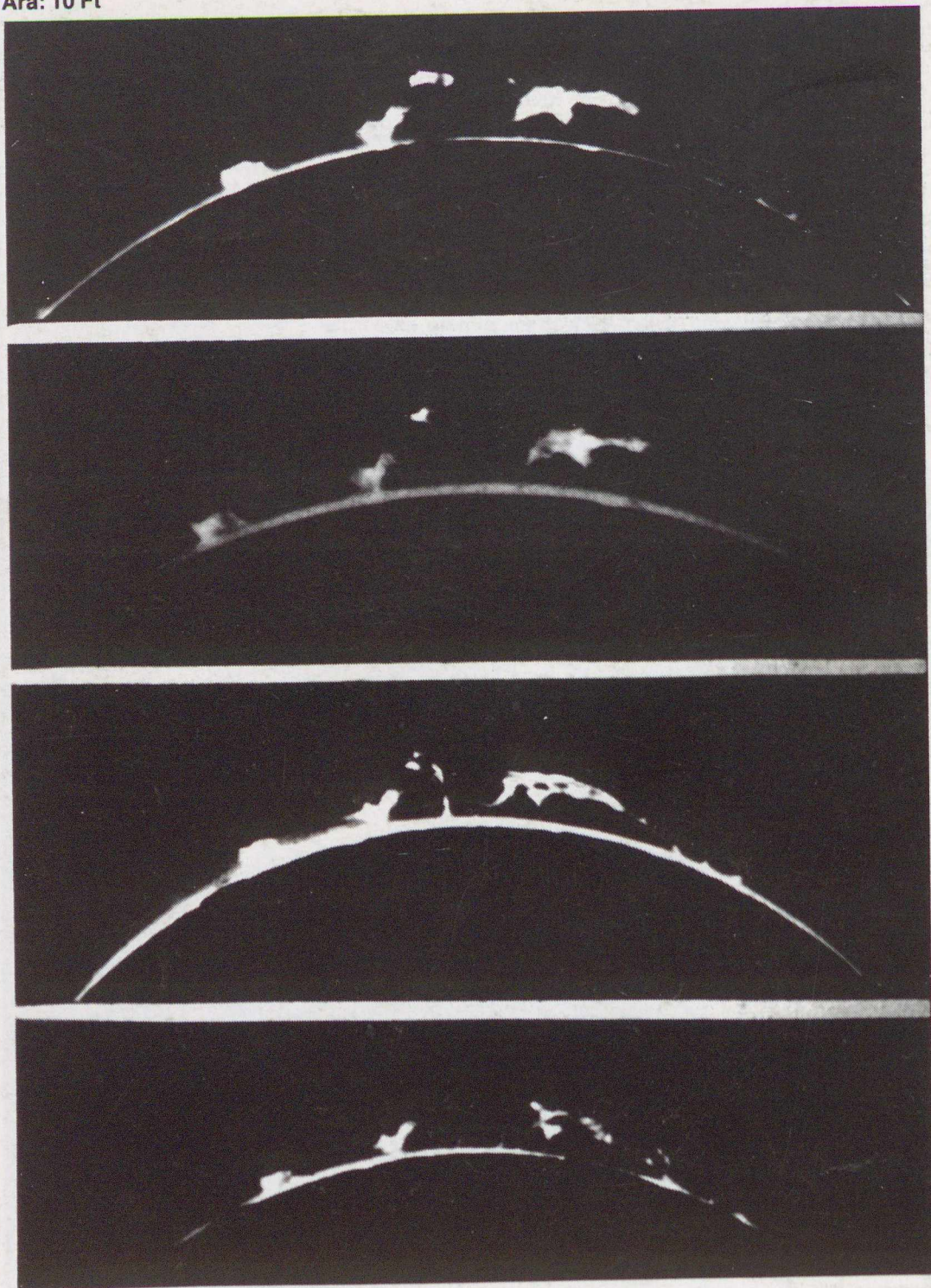
Helyszínrajz

Anyagvizsgálati eredmények



Feketehegyi Mésző Tagozat

Ára: 10 Ft



Juhani Salmi (finn amatőr csillagász) $H-\alpha$ szűrővel készített protuberancia felvételei.
A sorozaton jól megfigyelhető a protuberancia gyors változása